

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA:

**“IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
EN EL CENTRO ASOCIADO DEL CANTÓN LA MANÁ DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

**Tesis de Grado previa la obtención del Título de Ingenieros en Informática y
Sistemas Computacionales**

AUTORES:

Canchignia Parra Xavier Segundo.

Rodríguez Balarezo Augusto Germánico.

DIRECTORA:

Dra. Anita Chancusi.

ASESOR:

Ing. Patricio Navas.

Latacunga, Mayo 2008

AUTORÍA

Todos los contenidos plasmados en la presente Tesis de Grado, son de absoluta y exclusiva responsabilidad de los autores.

Canchignia Parra Xavier Segundo

050190616-8

Rodríguez Balarezo Augusto Germánico

050197029-7

AVAL DE LA DIRECTORA DE TESIS

En mi carácter de Directora de la Tesis presentada por los señores **Canchignia Parra Xavier Segundo y Rodríguez Balarezo Augusto Germánico** egresados de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, previa la obtención del Título de Ingenieros en Informática y Sistemas Computacionales, cuyo tema es: **“IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL CENTRO ASOCIADO DEL CANTÓN LA MANÁ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**.

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador.

En la ciudad de Latacunga, a los 9 días del mes de mayo de 2008.

Dra. Anita Chancusi
DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICACIÓN DE LA DOCENTE DEL CENTRO IDIOMAS

En mi carácter de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, CERTIFICO haber revisado el resumen de la Tesis presentada por los señores **Canchignia Parra Xavier Segundo y Rodríguez Balarezo Augusto Germánico** egresados de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, previa la obtención del Título de Ingenieros en Informática y Sistemas Computacionales, cuyo tema es: **“IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL CENTRO ASOCIADO DEL CANTÓN LA MANÁ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**.

Considero a los interesados hacer uso del presente documento cuando estimen conveniente.

En la ciudad de Latacunga, a los 9 días del mes de mayo de 2008.

M.Sc. Mayra Alpúsig G.

050221880-3

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y profesores de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haber dado la oportunidad de consolidar conocimientos, permitiéndonos crecer profesionalmente.

El agradecimiento es una virtud para las personas que valoran el sentimiento de servicio y ayuda a los demás, por ello queremos extender un profundo reconocimiento en algún punto del infinito al siempre recordado Ing. Jesús Gonzáles, quien con su ejemplo de servicio hizo factible plasmar el Proyecto de Profesionalización para Tecnólogos de distintas instituciones, cuya iniciativa cristalizó sueños de muchas personas y sus familias, que Dios bendiga su memoria y sus ideales se fundan en las nuevas generaciones.

A la Dra. Anita Chancusi y al Ing. Patricio Navas, quienes con su calidad humana, capacidad y conocimiento nos brindaron su ayuda incondicional para culminar con éxito este trabajo de grado.

***Xavier
Germánico***

DEDICATORIA

A mis padres Segundo y Ana, baluartes de mi formación, quienes han sabido guiarme por el sendero de la sabiduría y la verdad para ser una persona útil a la sociedad.

A mi esposa Diana Nataly, por su apoyo y comprensión en todo momento.

A mi hijo Xavier Andrés, por ser la razón de mi existencia y el motivo de mi superación constante.

Xavier

Dedico este trabajo a las personas mas importantes de mi vida quienes han sido mi inspiración en la búsqueda de nuevos logros, a mi esposa compañera y amiga Lorena, a mi primogénito y seguidor de mis ideales Ibrahin y a mi princesita dueña innata de fortaleza y ternura Naydelli, ya que gracias a su comprensión y apoyo he logrado atravesar este camino lleno de un cúmulo de experiencias y conocimientos, adquiriendo así una uperación personal, profesional y familiar.

Germánico

INDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xx
RESUMEN.....	xxii
SUMMARY.....	xxiii

CAPITULO I

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE REDES DE COMPUTADORAS.....	3
1.1. Red de Computadores.....	3
1.2. Objetivos de las Redes de Computadores.....	4
1.3. Ventajas y Desventajas que ofrece una Red de Computadores.....	5
1.3.1. Ventajas.....	5
1.3.2. Desventajas.....	5
1.3. Clasificación de las Redes.....	6
1.3.1. Red de área local (LAN, <u>L</u> ocal <u>A</u> rea <u>N</u> etwork).....	6
1.3.2. Red de área metropolitana (MAN <u>M</u> etropolitan <u>A</u> rea <u>N</u> etwork).....	6
1.3.3. Red de área extensa (WAN <u>W</u> ide <u>A</u> rea <u>N</u> etwork).....	6
1.4. Topologías Físicas de Redes.....	7
1.4.1. Topología de anillo.....	7
1.4.2. Topología de árbol.....	8
1.4.3. Topología de malla.....	9
1.4.4. Topología de bus.....	10
1.4.5. Topología en estrella.....	11
1.5. Tipos de Redes según el Área de Trabajo.....	12
1.5.1. Redes LAN.....	12
1.5.1.1. Ethernet.....	13
1.5.1.2. Local talk.....	13
1.5.1.3. Token ring.....	13
1.5.2. Redes WAN.....	14

1.6. Tipos de Redes según utilización por Parte de los Usuarios.....	14
1.6.1. Redes Dedicadas o Exclusivas.....	14
1.6.1.1. Redes punto a punto.....	14
1.6.1.2. Redes multipunto.....	15
1.6.2. Redes compartidas.....	15
1.6.2.1. Redes de conmutación de paquetes.....	15
1.6.2.2. Redes de conmutación de circuitos.....	15
1.6.3. Redes digitales de servicios integrados (RDSI).....	15
1.6.3.1. Redes para servicios básicos de transmisión.....	16
1.6.3.2. Redes para servicios de valor añadido.....	16
1.7. Tipos de Redes según el Entorno a la Empresa.....	16
1.7.1. Redes intraempresa.....	16
1.7.2. Redes ínter empresa.....	16
1.8. Tipos de Redes según la Propiedad de Pertenencia.....	16
1.8.1. Redes privadas.....	16
1.8.2. Redes públicas.....	17
1.9. Componentes de una Red.....	17
1.9.1. Servidores.....	17
1.9.2. Estaciones de trabajo.....	17
1.9.3. Tarjeta de red.....	18
1.9.4. Tarjeta ethernet con conectores RJ-45.....	18
1.9.5. Concentradores o switch.....	18
1.9.6. Repetidores.....	18
1.9.7. Puentes o bridges.....	19
1.10. Cableado de la Red.....	19
1.10.1. Cable de par trenzado sin apantallar (UTP, Unshielded Twisted Pair)	19
1.10.2. Cable de Par Trenzado Apantallado (STP, Shielded Twisted Pair)...	20
1.10.3. Cable coaxial.....	20
1.10.4. Cable de fibra óptica.....	20
1.10.5. LAN sin cableado.....	21
1.11. Modelo de Redes OSI (Open Systems Interconnection).....	21

1.11.1. Nivel físico.....	22
1.11.1. 1. Medios de transmisión.....	22
1.11.1.2. Cable coaxial.....	22
1.11.1. 3. Fibra óptica.....	22
1.11.1.4. Datos.....	22
1.11.2. Nivel de enlace de datos.....	23
1.11.2.1. Número de caracteres.....	23
1.11.3. Capa de red.....	23
1.11.4. Capa de transporte.....	23
1.11.5. Capa de sesión.....	23
1.11.6. Capa de presentación.....	24
1.11.7. Capa de aplicación.....	24
1.12. Cableado Estructurado.....	24
1.12.1. Aplicaciones del cableado estructurado.....	25
1.12.2. Usos del cableado estructurado.....	26
1.12.2.1. Instalación de redes.....	26
1.12.2.2. Organización, comunicación, almacenamiento electrónico	26
1.12.3. Normas para cableado estructurado.....	26
1.12.3.1. Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales.....	27
1.12.3.2. Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales.....	27
1.12.3.3. EIA/TIA 570.....	27
1.12.3.4. EIA/TIA 607.....	27
1.12.4. Elementos principales de un cableado estructurado.....	27
1.12.4. 1. Cableado horizontal.....	28
1.12.4.2. Cableado del backbone.....	28
1.12.4. 3. Cuarto de telecomunicaciones.....	28
1.12.4.4. Cuarto de equipo.....	29
1.12.4.5. Cuarto de entrada de servicios.....	29
1.12.5. Aplicaciones de cableado estructurado.....	29
1.12.6. Topología de redes convencionales y estructuradas.....	30

1.12.6. 1.	Redes convencionales.....	30
1.12.6. 2.	Redes estructuradas.....	30

CAPITULO II

2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.1.	Resultado de la Encuesta Dirigida a Estudiantes.....	32
2.2.	Resultado de la Encuesta Dirigida a Docentes.....	42
2.3.	Resultado de la Encuesta Dirigida al Personal Administrativo.....	51
2.4.	Verificación de la Hipótesis.....	59
2.5.	Requerimientos Técnicos.....	59
2.5.1.	Norma de cableado estructurado.....	59
2.5.2.	Servidor de cuarto de control.....	59
2.5.3.	Sistema operativo del servidor.....	60
2.5.4.	Materiales para la red de cableado estructurado.....	60

CAPITULO III

3. PROPUESTA: “IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL CENTRO ASOCIADO DEL CANTÓN LA MANÁ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

3.1.	Presentación.....	61
3.2.	Objetivo General.....	62
3.3.	Objetivos Específicos.....	62
3.4.	Justificación.....	62
3.5.	Desarrollo de la Propuesta.....	63
3.5.1.	Cableado estructurado.....	63
3.5.1.1.	Aplicaciones de cableado estructurado.....	64
3.5.1.2.	Categoría de cableado.....	64
3.5.2.	Organismos de estandarización.....	64
3.5.3.	ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, estandar de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales, estándar utilizado.....	65

3.5.4. Topología de red estructurada.....	66
3.5.4.1. Topología de red utilizada.....	66
3.5.5. Características del computador utilizado como tipo servidor.....	66
3.5.6. Instalación del sistema operativo LINUX CENTOS 4.5.....	67
3.5.7. Configuración de un servidor DHCP.....	71
3.5.7.1. Configuración del archivo DHCPD.CONF.....	72
3.5.7.2. Arrancar el servicio DHCP.....	73
3.5.8. Direcciones IP.....	73
3.5.9. Configuración de un servidor intermediario.....	74
3.5.9.1. Funcionamiento de un servidor intermedio.....	74
3.5.9.2. Características del servidor intermediario.....	74
3.5.9.3. Squid.....	75
3.5.9.4. Configuración del Squid.....	75
3.5.9.5. Acceso por autenticación en Squid.....	76
3.5.9.6. Autenticación a través del módulo NCSA.....	76
3.5.9.7. Arrancar el servicio Squid.....	77
3.5.10. Componentes y herramientas utilizados en la instalación del cableado estructurado.....	78
3.5.10.1. Switch.....	78
3.5.10.2. Cable UTP Cat. 5e.....	79
3.5.10.3. Cajetín.....	79
3.5.10.4. Jack.....	80
3.5.10.5. Patch cord.....	80
3.5.10.6. Conector RJ-45.....	81
3.5.10.7. Canaletas.....	81
3.5.10.8. Paneles de parcheo (Patch Panel).....	82
3.5.10.9. Rack o soporte metálico.....	83
3.5.10.10. Tarjeta de red.....	83
3.5.10.11. Ponchadora de impacto.....	84
3.5.10.12. Crimpeadora.....	84
3.5.10.13. Probador de cables.....	85
3.5.10.14. Ensamblaje de conector RJ-45.....	85

3.5.11. Diagramas de implantación de cableado estructurado.....	87
3.5.12. Costo de materiales utilizados en la implantación de cableado estructurado.....	87
CONCLUSIONES.....	88
RECOMENDACIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA.....	90
ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

No.	PREGUNTA	Pág.
1	¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?.....	32
2	¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el	

momento eficientes a la comunidad universitaria?.....	34
3 Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en el centro asociado ha utilizado.....	35
4 ¿Dónde usted utiliza actualmente el servicio de Internet?.....	36
5 ¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?.....	37
6 El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus tareas cotidianas es.....	38
7 ¿Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?.....	39
8 ¿Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?.....	40
9 Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?.....	41
10 ¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?.....	42
11 ¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?.....	43
12 ¿Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en	

	el centro asociado ha utilizado.....	44
13	¿Dónde usted utiliza actualmente el servicio de Internet?.....	45
14	¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?.....	46
15	El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus tareas cotidianas es.....	47
16	Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?.....	48
17	Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?.....	49
18	Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?.....	50
19	¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?.....	51
20	¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?.....	52
21	¿Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en el centro asociado ha utilizado.....	53
22	¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?.....	54

23	¿El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus actividades cotidianas es.....	55
24	Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?.....	56
25	Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?.....	57
26	Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?.....	58

INDICE DE GRÁFICOS

No.	PREGUNTA	Pág.
1	¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?.....	32
2	¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?.....	34
3	Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en	

	el centro asociado ha utilizado.....	35
4	¿Dónde usted utiliza actualmente el servicio de Internet?.....	36
5	¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?.....	37
6	El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus tareas cotidianas es.....	38
7	¿Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?.....	39
8	¿Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?.....	40
9	Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?.....	41
10	¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?.....	42
11	¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?.....	43
12	¿Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en el centro asociado ha utilizado.....	44
13	¿Dónde usted utiliza actualmente el servicio de Internet?.....	45

14	¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?.....	46
15	El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus tareas cotidianas es.....	47
16	Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?.....	48
17	Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?.....	49
18	Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?.....	50
19	¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?.....	51
20	¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?.....	52
21	¿Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en el centro asociado ha utilizado.....	53
22	¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?.....	54
23	¿El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus actividades cotidianas es.....	55

24	Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?.....	56
25	Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?.....	57
26	Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?.....	58

INDICE DE FIGURAS

No.	TITULO	Pág.
1	Topología en anillo.....	8
2	Topología en árbol.....	9
3	Topología en malla completa.....	10
4	Topología en bus.....	11
5	Topología en estrella.....	12
6	Edificio con topología en estrella.....	66
7	Pantalla inicial de Linux CentOS.....	67
8	Configuración de la red.....	69
9	Configuración de contraseña de root.....	70

10	Selección de grupos de paquetes.....	71
11	Switch 3COM.....	78
12	Cable UTP Cat. 5e.....	79
13	Cajetines con Jack para RJ-45.....	79
14	Jack para RJ-45.....	80
15	Patch cord.....	80
16	Conector RJ-45.....	81
17	Canaleta de plástico.....	81
18	Patch Panel Quest.....	82
19	Rack de torre.....	83
20	Tarjeta de red, conectores.....	84
21	Ponchadora de impacto.....	84
22	Crimpeadora.....	85
23	Probador de cables.....	85
24	Ensamblaje de conector RJ-45.....	86

RESUMEN

En el presente trabajo se plantea como problema de estudio la falta de un Sistema de Cableado Estructurado en el Centro Asociado del Cantón La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi para la interconexión de las dependencias administrativas y los centros de cómputo.

La fundamentación teórica comprende un conjunto de conceptos y categorías que dan explicación a las redes de computadoras, clasificación, topologías, tipos de redes, cableado estructurado, normas para cableado estructurado, elementos de un cableado estructurado. El trabajo está enmarcado dentro de los lineamientos de una investigación de Proyecto de Desarrollo Práctico, proyectada hacia una propuesta de modelo operativo válido y factible que permitirá solucionar los diferentes problemas, requerimientos y necesidades de la población universitaria.

La investigación manejó una población conformada por personas de la sección administrativa, docentes y dicentes del Centro Asociado. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de encuesta aplicada a la población antes mencionada, los resultados de la investigación permitieron confirmar los objetivos previstos como la validez de la fundamentación teórica utilizada.

La propuesta establece la implantación de un sistema de cableado estructurado para la interconexión de las dependencias y centros de cómputo, existiendo la apertura de las autoridades de la universidad y del centro asociado, apoyo importante para enriquecer nuestros conocimientos teórico prácticos, contribuyendo de esta forma a optimizar servicios informáticos al personal administrativo, docente y dicente de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

SUMMARY

In this research work the main study problem is the lack of a structural wired system in La Maná Associated Centre of Cotopaxi Technical University for the interconnection between the administrative offices and the computing centers.

The theoretical foundation has a group of concepts and theories that explain the computer nets, their classification, topologies, type of nets, structural wired, norms for structural wired, elements of the structural wired. The work is focused in the investigation requirements of the Practical Development Project, projected to an operative model proposal which is valid and feasible, this one will let solve different problems, requirements and necessities of the university population.

The investigation covered a population conformed by people of the administrative department, teachers and hundred students of the Associated Center. For the

gathering of data was applied the survey technique which was applied to the population, the results of this investigation confirmed the objectives which were considered like validity of the theoretical foundation applied.

The proposal establishes the installation of a structural wired system for the interconnection between the administrative offices and computing centers. The University Authorities and the Associated Center support is so important to improve our theoretical and practical knowledge. So we can contribute in this way to optimize the computing benefits for the administrative staff, teachers and students of the Cotopaxi Technical University.

INTRODUCCIÓN

La Informática es el conjunto de tecnologías que permite procesar información y a través de ello obtener más conocimiento. De allí el desarrollo siempre creciente de esta disciplina y el porque de las sumas siderales que mueve este mercado. La economía global necesita óptimo manejo de información: compartirla, procesarla, almacenarla, transmitirla, etc.

Esta red de computadoras se transforma en un aspecto de vital importancia para la humanidad en la era de la información, el conocimiento es la base del poder actual de las potencias y las redes de telecomunicaciones son las “venas” por donde el conocimiento transita.

La globalización se basa en el intercambio de conocimiento y solo podrán competir aquellos que sepan manejar eficientemente la información a través de las mejores herramientas que la tecnología ponga a su disposición, por eso en las

instituciones más importantes y competitivas al lado de cada teléfono se ve una terminal de computadora.

Actualmente existen sistemas computacionales que requieren grandes bases de datos, catálogos, nomina, investigación, Videoconferencia, telefonía IP y otras aplicaciones que están creciendo con gran rapidez y necesitan de una infraestructura garantizable, confiable y versátil que les permita una mejor administración, tanto de la información como de todos los recursos y equipos que soporta la red de computadoras para beneficio de los usuarios.

Como profesionales informáticos hemos visto la necesidad de mejorar la utilización de un solo computador para satisfacer todas las necesidades de manejo de información dentro de la universidad, reemplazándolo con rapidez por otro que considera un número grande de computadores separados pero interconectados, conocidas como de redes de ordenadores.

La importancia de disponer de un sistema de cableado estructurado en el Centro Asociado de la UTC, es la optimización de recursos, tratamiento de información confiable, logrando así una infraestructura de intercomunicación tanto en: datos, textos, imágenes, voz, vídeo, multimedia, que beneficiará a autoridades, docentes y dicentes.

El presente trabajo tiene la siguiente estructura:

El Capítulo I, contiene Fundamentos Teóricos sobre Redes de Computadores sus: objetivos, ventajas y desventajas, clasificación, topologías físicas, tipos de redes según área de trabajo, usuarios, entorno de la empresa, propiedad de pertenencia; componentes de una red, cableado de la red, modelo de redes, y el cableado estructurado.

El Capítulo II, trata sobre el Análisis e Interpretación de resultados de la encuesta realizada a una población conformada por cinco personas de la sección administrativa, cuarenta y un docentes y quinientos dicentes del Centro Asociado,

procesando los resultados en la Hoja Electrónica Microsoft Excel, verificación de la hipótesis, requerimientos técnicos del cableado.

El Capítulo III, da a conocer los objetivos propuestos y fundamenta la implantación de sistema de cableado estructurado, siendo un proyecto de desarrollo práctico.

En las Conclusiones y Recomendaciones, se plasmas lineamientos básicos palpados durante la ejecución del proyecto, además de recomendar aspectos primordiales a tomar en cuenta acerca del tema.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE REDES DE COMPUTADORAS

1.1. Red de Computadores

Una red de computadoras, también llamada red de ordenadores o red informática, es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos).¹

Las redes constan de dos o más computadoras conectadas entre sí y permiten compartir recursos e información. La información por compartir suele consistir en archivos y datos. Los recursos son los dispositivos o las áreas de almacenamiento de datos de una computadora, compartida por otra computadora mediante la red. La más simple de las redes conecta dos computadoras, permitiéndoles compartir archivos e impresos.²

Una red es un sistema donde los elementos que lo componen (por lo general ordenadores) son autónomos y están conectados entre sí por medios físicos y/o lógicos y que pueden comunicarse para compartir recursos. Independientemente a esto, definir el concepto de red implica diferenciar entre el concepto de red física y red de comunicación.³

Para el grupo investigador una red informática es el conjunto de computadores enlazados entre sí para compartir recursos tanto de software como de hardware.

¹ www.wikipedia.org.

² www.monografias.com/trabajos14/cuest-redes/cuest-redes.shtml

³ SUÁREZ VÉLEZ, Ivis. (1998). Redes Informáticas.

1.2. Objetivos de las Redes de Computadores

Peter Norton cita los siguientes objetivos principales sobre redes: ⁴

- La red hace que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera usuario de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 km de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.
- Proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo todos los archivos podrían duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible, podría utilizarse una de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor.
- El ahorro económico. Los ordenadores pequeños tienen una mejor relación costo/rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el mas rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosos ordenadores personales, uno por usuario, con los datos guardados una o más máquinas que funcionan como servidor de archivo compartido.
- Un punto muy relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual a medida que crece la carga, simplemente añadiendo más procesadores. Con máquinas grandes, cuando el sistema esta lleno, deberá reemplazarse con uno mas grande, operación que por lo normal genera un gran gasto y una perturbación inclusive mayor al trabajo de los usuarios.

⁴ NORTON, Peter. (1995). Redes y comunicación de datos. McGraw Hill

- Otro objetivo del establecimiento de una red de ordenadores, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre si. Con el ejemplo de una red es relativamente fácil para dos o mas personas que viven en lugares separados, escribir informes juntos.
- La red de computadores tiene como objetivo principal establecer comunicación entre todos los computadores buscando la optimización de recursos físicos y lógicos.⁵

1.3. Ventajas y Desventajas que ofrece una Red de Computadores

1.3.1. Ventajas

- Integración de varios puntos en un mismo enlace.
- Posibilidad de Crecimiento hacia otros puntos para integración en la misma red.
- Una LAN da la posibilidad de que los PC's compartan entre ellos programas, información, recursos entre otros. La máquina conectada (PC) cambia continuamente, así que permite que sea innovador este proceso y que se incremente sus recursos y capacidades.
- Las WAN pueden utilizar un software especializado para incluir mini y macro - computadoras como elementos de red. Las WAN no esta limitada a espacio geográfico para establecer comunicación entre PC's o mini o macro - computadoras. Puede llegar a utilizar enlaces de satélites, fibra óptica, aparatos de rayos infrarrojos y de enlaces.

1.3.2. Desventajas

- Se pueden encontrar problemas en el uso de los tipos de topologías, como

⁵ Grupo investigador.

por ejemplo en el caso de la Bus, en la cual las distancias son limitadas. Y en el caso de la Topología Anillo puede haber dificultad para dar de alta nuevos nodos (pre-cableado), o la operación normal de la red se puede ver afectada si falla algún enlace o nodo

1.3. Clasificación de las Redes

Dentro de las más utilizadas se tiene: ⁶

1.3.1. Red de área local (LAN, Local Área Network)

Es una red que cubre una extensión reducida como una empresa, una universidad, un colegio, etc. No habrá por lo general dos ordenadores que disten entre si más de un kilómetro. Una red de área local tiene una computadora llamada servidor de ficheros en la que se almacena todo el software de control de la red así como el software que se comparte con los demás ordenadores de la red. Los ordenadores que no son servidores de ficheros reciben el nombre de estaciones de trabajo. Estos suelen ser menos potentes y tienen software personalizado por cada usuario. La mayoría de las redes LAN están conectadas por medio de cables y tarjetas de red, una en cada equipo.

1.3.2. Red de área metropolitana (MAN Metropolitan Área Network)

Cubren extensiones mayores como pueden ser una ciudad o un distrito. Mediante la interconexión de redes LAN se distribuyen la informática a los diferentes puntos del distrito. Bibliotecas, universidades u organismos oficiales suelen interconectarse mediante este tipo de redes.

⁶ SÁNCHEZ NAVARRO, José Daniel. (1996). Tipos de redes. Editorial McGraw Hill.

1.3.3. Red de área extensa (WAN Wide Area Network)

Estas cubren grandes regiones geográficas como un país, un continente o incluso el mundo. Cable transoceánico o satélites se utilizan para enlazar puntos que distan grandes distancias entre si. Con el uso de una WAN se puede conectar desde Ecuador con Canadá sin tener que pagar enormes cantidades de teléfono. La implementación de una red de área extensa es muy complicada. Se utilizan multiplexadores para conectar las redes metropolitanas a redes globales utilizando técnicas que permiten que redes de diferentes características puedan comunicarse sin problema. El mejor ejemplo de una red de área extensa es Internet.

1.4. Topologías Físicas de Redes

La topología de red es la disposición física en la que se conecta una red de ordenadores. Si una red tiene diversas topologías se la llama mixta.⁷

Entre los principales tipos de Topologías físicas tenemos:

- Topología de anillo
- Topología de árbol
- Topología de malla
- Topología de bus
- Topología de estrella

1.4.1. Topología de anillo

Topología de red en la que las estaciones se conectan formando un anillo. Cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor,

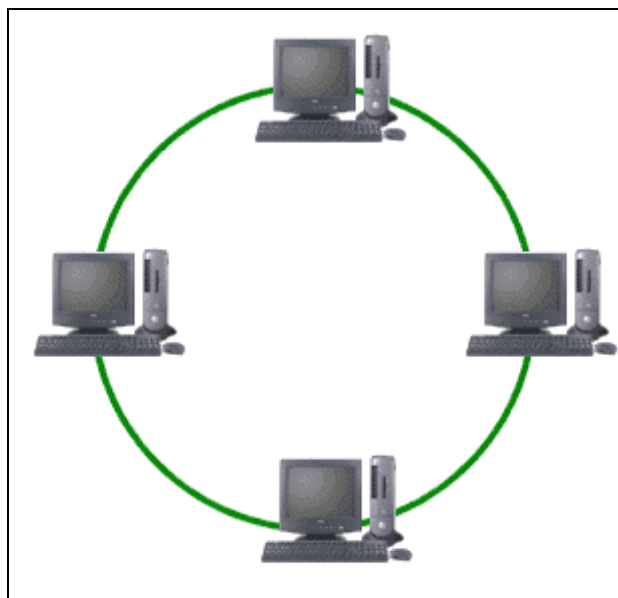
⁷ ESPÍN DEL POZO, Javier. RUIZ LUDEÑA José Luis. Topologías de redes.

pasando la señal a la siguiente estación del anillo.

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evita pérdida de información debido a colisiones.

Cabe mencionar que si algún nodo de la red se cae (termino informático para decir que esta en mal funcionamiento o no funciona para nada) la comunicación en todo el anillo se pierde.

Figura No. 1
Topología de anillo



Fuente: Topología de Redes

1.4.2. Topología de árbol

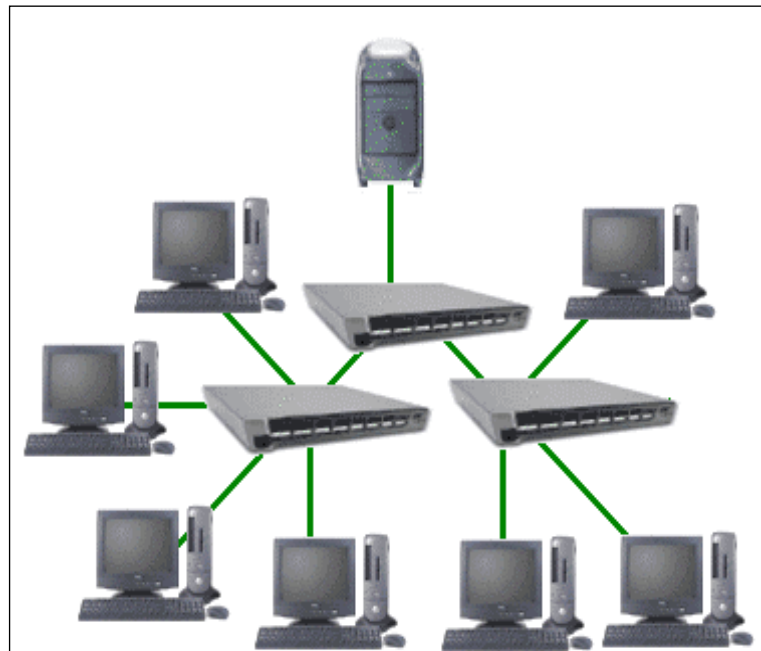
Topología de red en la que los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en

estrella interconectadas.

Es una variación de la red en bus, la falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones. Se comparte el mismo canal de comunicaciones.

Cuenta con un cable principal (backbone) al que hay conectadas redes individuales en bus.

Figura No. 2
Topología de árbol



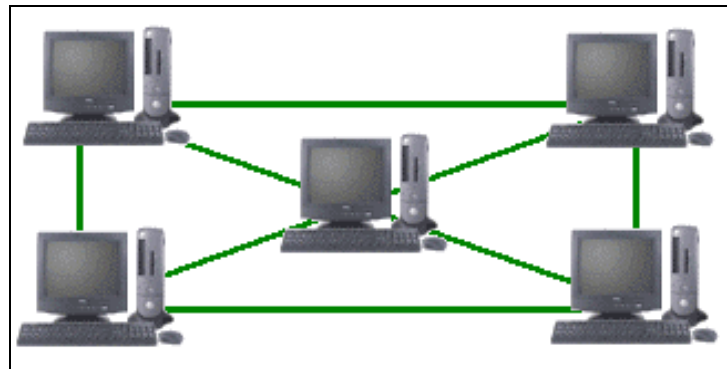
Fuente: Topología de Redes

1.4.3. Topología de malla

La red en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos.

Si la red de malla está completamente conectada no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores.

Figura No. 3
Topología de malla completa



Fuente: Topología de Redes

1.4.4. Topología de bus

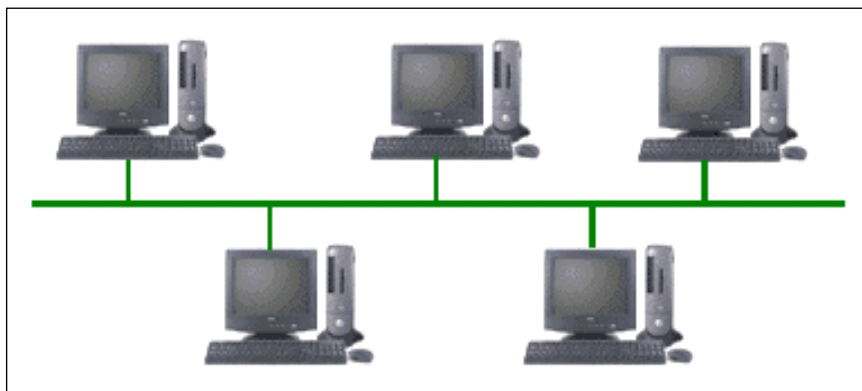
Topología de red en la que todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones por medio de unidades interfaz y derivadores. Las estaciones utilizan este canal para comunicarse con el resto.

La topología de bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre nodos. Físicamente cada host está conectado a un cable común, por lo que se pueden comunicar directamente, aunque la ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados.

La topología de bus permite que todos los dispositivos de la red puedan ver todas las señales de todos los demás dispositivos, lo que puede ser ventajoso si desea que todos los dispositivos obtengan esta información. Sin embargo, puede

representar una desventaja, ya que es común que se produzcan problemas de tráfico y colisiones, que se pueden paliar segmentando la red en varias partes. Es la topología más común en pequeñas LAN, con hub o switch final en uno de los extremos.

Figura No. 4
Topología de bus

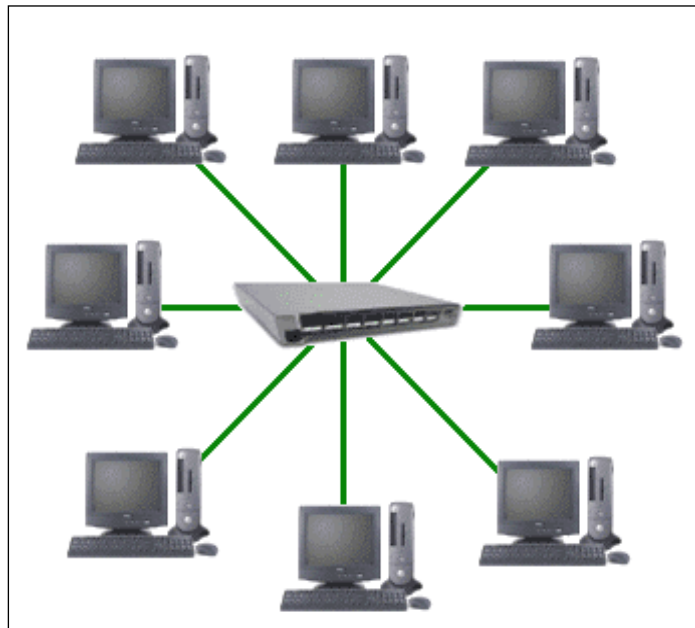


Fuente: Topología de Redes

1.4.5. Topología en estrella

Red en la cual las estaciones están conectadas directamente al servidor u ordenador y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de él. Todas las estaciones están conectadas por separado a un centro de comunicaciones, concentrador o nodo central, pero no están conectadas entre sí. Esta red crea una mayor facilidad de supervisión y control de información ya que para pasar los mensajes deben pasar por el switch o concentrador, el cual gestiona la redistribución de la información a los demás nodos. La fiabilidad de este tipo de red es que el malfuncionamiento de un ordenador no afecta en nada a la red entera, puesto que cada ordenador se conecta independientemente del switch, el costo del cableado puede llegar a ser muy alto. Su punto débil consta en el switch ya que es el que sostiene la red en uno.

Figura No. 5
Topología de estrella



Fuente: Topología de Redes

1.5. Tipos de Redes según el Área de Trabajo

1.5.1. Redes LAN

Un protocolo es un conjunto de normas que rigen la comunicación entre las computadoras de una red. Estas normas especifican que tipo de cables se utilizan, qué tipologías se utilizarán, que topología tendrá la red, que velocidad tendrán las comunicaciones y de que forma se accederá al canal de transmisión. Los estándares más populares son:

- Ethernet.
- LocalTalk.
- Token Ring.
- Ethernet.

1.5.1.1. Ethernet

Es hoy en día el standard para las redes de área local. Ethernet se define como un modo de acceso múltiple y de detección de colisiones, es el conocido carrier sense multiple access/collision detection (CSMA/CD). Cuando una estación quiere acceder a la red escucha si hay alguna transmisión en curso y si no es así transmite. Es el caso de que dos redes detecten probabilidad de emitir y emitan al mismo tiempo, se producirá una colisión por esto queda resuelto con los sensores de colisión que detectan esto y fuerzan una retransmisión de la información.

1.5.1.2. Local talk

El protocolo LocalTalk fue desarrollado por Apple Computer, Inc. Para ordenadores Macintosh. El método de acceso al medio es el SCMA/CA. (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Este método se diferencia en que el ordenador anuncia su transmisión antes de realizarla. Mediante el uso de adaptadores LocalTalk y cables UTP especiales se puede crear una red de ordenadores a través del puerto serie. El sistema operativo de estos establece relaciones punto a punto sin necesidad de software adicional aunque se puede crear una red cliente servidor con el software AppleShare. Con el protocolo LocalTalk se pueden utilizar topologías bus, estrella o árbol usando cable UTP pero la velocidad de transmisión es muy inferior a la de Ethernet.

1.5.1.3. Token ring

El protocolo Token Ring fue desarrollado por IBM a mediados de los 80. El modo de acceso al medio está basado en el traspaso del testigo o token passing. En una red Token Ring los ordenadores se conectan formando un anillo. Un testigo o token electrónico pasa de un ordenador a otro. Cuando se recibe este testigo se está en disposición de emitir datos. Estos viajan por el anillo hasta llegar a la

estación receptora. Las redes Token Ring se montan sobre tipologías estrella cableada o star-wired con par trenzado o fibra óptica. Se puede transmitir información a 4 o 16 Mbs. Esta tecnología está siendo desplazada actualmente por el auge de Ethernet.

1.5.2. Redes WAN

Convertirla en una red de área extensa (WAN). Casi todos los operadores de redes nacionales (como DBP en Alemania o British Telecom. En Inglaterra). Ofrecen servicios para interconectar Redes de computadoras que van desde los enlaces de datos sencillos y a baja velocidad que funcionan basándose en la Red pública de telefonía hasta los complejos servicios de alta velocidad (como Frame relay y SMDS- Synchronous Multimegabit Data Service.) adecuados para la interconexión de las LAN. Estos servicios de datos a alta velocidad suelen denominarse conexiones de banda ancha. Se prevé que proporcione los enlaces necesarios entre LAN para hacer posible lo que han dado en llamarse autopistas de la información. En conclusión una Red WAN es una Red en la cual pueden transmitirse datos a larga distancia, interconectando facilidades de comunicación entre diferentes localidades de un país. En estas redes por lo general se ven implicadas las compañías telefónicas.

1.6. Tipos de Redes según utilización por Parte de los Usuarios

1.6.1. Redes Dedicadas o Exclusivas

Son aquellas que por motivo de seguridad, velocidad o ausencia de otro tipo de red, conectan dos o más puntos de forma exclusiva. Este tipo de red puede estructurarse en redes punto a punto o redes multipunto.

1.6.1.1. Redes punto a punto

Permiten la conexión en línea directa entre terminales y computadoras. La ventaja de este tipo de conexión se encuentra en la alta velocidad de transmisión y la seguridad que presenta al no existir conexión con otros usuarios. Su desventaja sería el precio muy elevado de este tipo de red

1.6.1.2. Redes multipunto

Permite la unión de varios terminales a su correspondiente computadora compartiendo una única línea de transmisión. La ventaja consiste en el abaratamiento de su costo, aunque pierde velocidad y seguridad. Este tipo de redes requiere amplificadores y difusores de señal o de multiplexores que permiten compartir líneas dedicadas.

1.6.2. Redes compartidas

Son aquellas a las que se une un gran número de usuarios, compartiendo todas las necesidades de transmisión e incluso con transmisiones de otras naturalezas. Las redes más usuales son las de conmutación de paquetes y las de conmutación de circuitos.

1.6.2.1. Redes de conmutación de paquetes

Son redes en las que existen nodos de concentración con procesadores que regulan el tráfico de paquetes. Paquete, es una pequeña parte de la información que cada usuario desea transmitir. Cada paquete se compone de la información, el identificador del destino y algunos caracteres de control.

1.6.2.2. Redes de conmutación de circuitos

Son redes en las que los centros de conmutación establecen un circuito dedicado entre dos estaciones que se comunican.

1.6.3. Redes digitales de servicios integrados (RDSI)

Se basan en desarrollos tecnológicos de conmutación y transmisión digital. La RDSI es una red totalmente digital de uso general capaz de integrar una gran gama de servicios como son la voz, datos, imagen y texto. La RDSI requiere de la instalación de centrales digitales. Las redes según los servicios que satisfacen a los usuarios se clasifican en:

1.6.3.1. Redes para servicios básicos de transmisión

Se caracterizan por dar servicio sin alterar la información que transmiten. De este tipo son las redes dedicadas, la red telefónica y las redes de conmutación de circuitos.

1.6.3.2. Redes para servicios de valor añadido

Son aquellas que además de realizar la transmisión de información, actúan sobre ella de algún modo. Pertenecen a este tipo de red: las redes que gestionan mensajería, transferencia electrónica de fondos, acceso a grandes bases de datos, videotex, teletex, etc.

1.7. Tipos de Redes según el Entorno a la Empresa

1.7.1. Redes intraempresa

Son aquellas en las que el servicio de interconexión de equipos se realiza en el ámbito de la empresa

1.7.2. Redes ínter empresa

Son las que proporcionan un servicio de interconexión de equipos entre dos o más empresas.

1.8. Tipos de Redes según la Propiedad de Pertenencia

1.8.1. Redes privadas

Son redes gestionadas por personas particulares, empresas u organizaciones de índole privado. A ellas sólo tienen acceso los terminales de los propietarios.

1.8.2. Redes públicas

Son las que pertenecen a organismo estatales, y se encuentran abiertas a cualquier usuario que lo solicite mediante el correspondiente contrato. Ej: Redes telegráficas, redes telefónicas, redes especiales para transmisión de datos.

1.9. Componentes de una Red

Las redes de ordenadores se montan con una serie de componentes de uso común y que es mayor o menor medida aparece siempre en cualquier instalación.

1.9.1. Servidores

Los servidores de ficheros conforman el corazón de la mayoría de las redes. Se trata de ordenadores con mucha memoria RAM, un enorme disco duro o varios y una rápida tarjeta de red. El sistema operativo de red se ejecuta sobre estos servidores así como las aplicaciones compartidas. Un servidor de impresión se encargará de controlar el tráfico de red ya que este es el que accede a las demandas de las estaciones de trabajo y el que les proporcione los servicios que pidan las impresoras, ficheros, Internet, etc. Es preciso contar con un ordenador con capacidad de guardar información de forma muy rápida y de compartirla con la misma rapidez.

1.9.2. Estaciones de trabajo

Son los ordenadores conectados al servidor. Las estaciones de trabajo no han de ser tan potentes como el servidor, simplemente necesita una tarjeta de red, el cableado pertinente y el software necesario para comunicarse con el servidor. Una estación de trabajo puede carecer de disquetera y de disco duro y trabajar directamente sobre el servidor. Prácticamente cualquier ordenador puede actuar como estación de trabajo.

1.9.3. Tarjeta de red

La tarjeta de red o NIC (Network Interface Communication) es la que conecta físicamente el ordenador a la red. Las tarjetas de red más populares son por supuesto las tarjetas Ethernet, existen también conectores Local Talk así como tarjetas TokenRing.

1.9.4. Tarjeta ethernet con conectores RJ-45

Los conectores LocalTalk se utilizan para ordenadores Mac, conectándose al puerto paralelo. En comparación con Ethernet la velocidad es muy baja, de 230KB frente a los 10 o 100 MB de la primera. Las tarjetas de Token Ring, son similares a las tarjetas Ethernet aunque el conector es diferente, por lo general es un DIM de nueve pines.

1.9.5. Concentradores o switch

Un concentrador o switch es un elemento que provee una conexión central para todos los cables de la red. Los switch son cajas con un número determinado de conectores, habitualmente RJ-45 más otro conector adicional de tipo diferente para enlazar con otro tipo de red, envían la información solo a quien ha de llegar siendo las estaciones de trabajo las que decidan si solicitan o no información determinada. Están provistos de salidas especiales para conectar otro switch a uno de los conectores permitiendo así ampliaciones de la red.

1.9.6. Repetidores

Cuando una señal viaja a lo largo de un cable va perdiendo fuerza a medida que avanza. Esta pérdida de fuerza puede causar pérdida de información. Los repetidores amplifican la señal que reciben permitiendo así que la distancia entre dos puntos de la red sea mayor que la que un cable solo permite.

1.9.7. Puentes o bridges

Los bridges se utilizan para segmentar redes grandes en redes más pequeñas, destinados a otra red pequeña diferente, mientras que todo el tráfico interno

seguirá en la misma red. Con esto se logra reducir el tráfico de la red.

1.10. Cableado de la Red

El cable es el medio a través del cual fluye la información a través de la red. Hay distintos tipos de cable de uso común en redes LAN. Una red puede utilizar uno o más tipos de cable, aunque el tipo utilizado siempre estará sujeto a la topología de la red, el tipo de red que utiliza y el tamaño de esta.

Estos son los tipos de cable más utilizados en redes LAN:

- Cable de par trenzado sin apantallar /UTP Unshielded twisted pair.
- Cable de par trenzado apantallado / STP Shielded twisted
- Cable Coaxial
- Cable de fibra óptica
- LAN sin cableado.

1.10.1. Cable de par trenzado sin apantallar (UTP, Unshielded Twisted Pair)

Este tipo de cable es el más utilizado. Tiene una variante con apantallamiento pero la variante sin apantallamiento suele ser la mejor opción para una PYME. La calidad del cable y consecuentemente la cantidad de datos que es capaz de transmitir varían en función de la categoría del cable. Las graduaciones van desde el cable de teléfono, que solo transmite la voz humana a el cable de categoría 5 capaz de transferir 100 Mega bites por segundo. La diferencia entre las distintas categorías es la tirantez. A mayor tirantez mayor capacidad de transmisión de datos. Se recomienda el uso de cables de categoría 3 a 5 para la implementación de redes en PYMES o sea pequeñas y medianas empresas. Es conveniente sin embargo utilizar cables de categoría 5 ya que estos permitirán migraciones de tecnologías 10Mb a tecnología 100 Mb.

1.10.2. Cable de Par Trenzado Apantallado (STP, Shielded Twisted Pair)

Una de las desventajas del cable UTP es que es susceptible a las interferencias eléctricas. Para entornos con este tipo de problemas existe un tipo de cable UTP que lleva apantallamiento, esto significa protección contra interferencias eléctricas. Este tipo de cable es usado por lo general en redes de topología Token Ring.

1.10.3. Cable coaxial

El cable coaxial contiene un conductor de cobre en su interior. Este va envuelto en un aislante para separarlo de un apantallado metálico con forma de rejilla que aísla el cable de posibles interferencias externas. Aunque la instalación de cable coaxial es más complicada que la del UTP, este tiene un alto grado de resistencia a las interferencias, también es posible conectar distancias mayores que con los cables de par trenzado.

1.10.4. Cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica consiste en un centro de cristal rodeado de varias capas de material protector. Lo que se transmite no son señales eléctricas sino luz con lo que se elimina la problemática de las interferencias. Esto lo hace ideal para entornos en los que haya gran cantidad de interferencias eléctricas. También se utiliza mucho en la conexión de redes entre edificios debido a su inmunidad a la humedad y a la exposición solar. Con un cable de fibra óptica se pueden transmitir señales a distancias mucho mayores que con cables coaxiales o de par trenzado. Además la cantidad de información capaz de transmitir es mayor por lo que es ideal para redes a través de las cuales se desee llevar a cabo videoconferencias o servicios interactivos. El costo es similar al cable coaxial o al cable UTP pero las dificultades de instalación y modificación son mayores. En algunas ocasiones

escucharemos 10BaseF como referencia a este tipo de cableado; estas siglas hablan de una red Ethernet con cableado de fibra óptica.

Las principales características son:

- El aislante exterior está hecho de teflón o PVC.
- Fibras Kevlar ayudan a dar fuerza al cable y hace más difícil su ruptura.
- Se utiliza un recubrimiento de plástico para albergar a la fibra central.
- El centro del cable está hecho de cristal o de fibras plásticas.

1.10.5. LAN sin cableado

No todas las redes se implementan sobre un cableado, algunas utilizan señales de radio de alta frecuencia o haces infrarrojos para comunicarse. Cada punto de la red posee una antena desde la que emite y recibe. Para largas distancias se pueden utilizar teléfonos móviles o satélites. Este tipo de conexión está especialmente indicada para su uso con portátiles o para edificios viejos en los que es imposible instalar un cableado. Las desventajas de este tipo de redes son su alto costo, su susceptibilidad a las interferencias electromagnéticas y la baja seguridad que ofrecen. Además son más lentas que las redes que utilizan cableado.

1.11. Modelo de Redes OSI (Open Systems Interconnection)

Aunque en la actualidad nos parezca sencillo, conectar en red dos equipos, es un complicado problema de ingeniería. Cuando se abordan problemas de esta magnitud, la forma de solucionarlos suele ser dividir el problema grande en problemas pequeños. Esto es lo que propone el modelo de redes OSI, publicado por la organización internacional ISO, con lo que se pretende que los nodos que conforman una red, incluso de diferentes fabricantes, sean capaces de establecer comunicación sin problema. El protocolo de comunicaciones se constituye en un standard de software, que es la encargada de controlar la comunicación entre dos

estaciones, el término "estándar" se refiere a que ese elemento debe cumplir determinados requerimientos, los cuales son impuestos por OSI. Se conoce siete niveles de red OSI:

- Nivel Físico.
- Nivel de Enlace de Datos.
- Capa de Red.
- Capa de Transporte.
- Capa de Sesión.
- Capa de Presentación.
- Capa de Aplicación.

1.11.1. Nivel físico

Conecta físicamente a dos transmisores. Define el medio de comunicación con el mecanismo de transmisión y el elemento de hardware. El nivel físico viene a ser básicamente el cable, que permite la comunicación, y transmisión de datos, y que define la transmisión de bits a través de un canal. En esta capa se tratan conceptos mecánicos eléctricos y procedimientos de interfase así como el medio de transmisión.

1.11.1. 1. Medios de transmisión

Par Trenzado: Consiste en dos alambres de cobre enroscados, para reducir interferencia eléctrica.

1.11.1.2. Cable coaxial

Consiste en un alambre dentro de un conductor cilíndrico, con mejor blindaje y puede cruzar distancias mayores.

1.11.1.3. Fibra óptica

Los pulsos de luz rebotan dentro de la fibra.

1.11.1.4. Datos

Controla posibles errores entre dos puntos. Valida la integridad de los datos que pasan de un nodo a otro controlando su flujo.

1.11.2. Nivel de enlace de datos

Trata de detectar y corregir los errores. Contienen información como:

1.11.2.1. Número de caracteres

Un campo de encabezamiento guarda el número, pero si el número es cambiado, será muy difícil recuperarlo

1.11.3. Capa de red

Encamina la información a través de la red. Define protocolos de enrutamiento de datos para asegurar que la información llegue al nodo correcto. Encamina los paquetes de la fuente al destino final a través de routers intermedios, tiene que saber la topología de la subred, evitar la congestión y manejar saltos de la fuente y el destino si están en redes distintas.

1.11.4. Capa de transporte

Propicia la comunicación entre dos puntos no adyacentes. Define protocolos para estructuración de mensajes, supervisa la transmisión y detecta errores. Provee un servicio eficiente y confiable. El hardware y el software dentro de este nivel de transporte se llaman "entidad de transporte", puede estar en el corazón del sistema operativo, en un programa, en una tarjeta, etc. Sus servicios son semejantes a los del nivel de red al igual que las direcciones y el control de flujo.

1.11.5. Capa de sesión

Gestiona problemas ajenos a la comunicación. Coordina las comunicaciones y mantiene la sesión de comunicación el tiempo que sea necesario, controlando la seguridad, el ingreso de usuario y las tareas de administración.

1.11.6. Capa de presentación

Convierte la información. Define la manera como los datos se formatean, se presentan y se codifican.

1.11.7. Capa de aplicación

Proporcionan servicios a las aplicaciones. Define la manera como interactúa la aplicación ejecutada con la red; incluye la administración de bases de datos, el correo electrónico y ciertos programas que emulan terminales. Este nivel es el más cercano al usuario. Es el programa o conjunto de programas que generan información para que esta viaje por la red, por ejemplo el correo electrónico, cuando lo procesamos y enviamos, este puede ir a cualquier lugar del mundo, y ser leído en cualquier tipo de ordenador.

1.12. Cableado Estructurado

Según, MARTÍN, Luis, en su obra “Cableado Estructurado”, manifiesta que: “Es la infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de un edificio, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor. Un sistema de cableado estructurado es físicamente una red de cable única y completa, de una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipo de oficina entre sí, al mismo tiempo permite conducir señales de control como son: sistemas de seguridad y acceso, control de iluminación, control ambiental, etc. El objetivo primordial es proveer de un sistema total de transporte de información a través de un medio común”. Pág. 7.

“Es una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de [procesamiento de datos](#), computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipo de [oficina](#) entre sí. Al mismo [tiempo](#) permite conducir señales de [control](#) como son: sistemas de [seguridad](#) y acceso, control de [iluminación](#), control ambiental, etc. El [objetivo](#) primordial es proveer de un sistema total de [transporte](#) de información a través de un medio común. Los Sistemas de [Cableado Estructurado](#) deben emplear una [Arquitectura](#) de Sistemas Abiertos (OSA por sus siglas en [inglés](#)) y soportar aplicaciones basadas en estándares como el **EIA/TIA-568B**, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607 (de la Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association). Este diseño provee un sólo punto para efectuar movimientos y adiciones de tal forma que la [administración](#) y [mantenimiento](#) se convierten en una labor simplificada. La gran ventaja de los Sistemas de [Cableado Estructurado](#) es que cuenta con la capacidad de aceptar [nuevas tecnologías](#) sólo con cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema; luego, los cables, rosetas, patch panels, blocks, etc, permanecen en el mismo lugar”. Reyes Katuska (<http://www.monografias.com/trabajos15/las-redes/las-redes.shtml>).

El cableado estructurado consiste: “En el tendido de cables en el interior de un edificio con el propósito de implantar una [red de área local](#), suele tratarse de [cable de par trenzado](#) de cobre, para redes de tipo [IEEE 802.3](#), no obstante, también puede tratarse de [fibra óptica](#) o [cable coaxial](#)”.

http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado.

Para el grupo investigador el cableado estructurado: es una estructura que permite la transmisión de voz y datos entre computadores, a través de un sistema cableado en común.

1.12.1. Aplicaciones del cableado estructurado

Las nuevas aplicaciones exigen de los Sistemas de Cableado Estructurado mayor ancho de banda, mayor confiabilidad y menos colisiones. Lo realmente importante para el usuario es contar con una herramienta que responda a sus necesidades, ya no solamente tener un medio de transmisión con una categoría específica marcada por un cable UTP. El nuevo enfoque está en el rendimiento respecto a la transmisión de datos por el equipo activo.

1.12.2. Usos del cableado estructurado

1.12.2.1. Instalación de redes

Diseño e instalación de redes de área local y redes de área amplia (LAN y WAN). Obtendrá desde una infraestructura básica para aprovechar los recursos de su [empresa](#), hasta un sistema con el que integre la información de su empresa y pueda recibirla para facilitar la [toma de decisiones](#).

1.12.2.2. Organización, comunicación, almacenamiento electrónico

Si se tienen [problemas](#) por la dispersión de información, hay que organizarla de forma sistemática, permitiendo a cada uno de sus departamentos acceder a ésta, de manera fácil mediante directorios estructurados o INTRANET.

1.12.3. Normas para cableado estructurado

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y [técnicas](#) de instalación deben de cumplir con una norma que dé servicio a cualquier tipo de [red](#) local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y [programas](#). De tal manera que los sistemas de cableado estructurado se instalan de acuerdo a la norma para cableado para telecomunicaciones, EIA/TIA/568B, emitida en [Estados Unidos](#) por la Asociación de la [industria](#) de telecomunicaciones, junto con la asociación de la industria [electrónica](#).

1.12.3.1. Estándar ANSI/TIA/EIA-568B de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales

El propósito de esta norma es permitir la [planeación](#) e instalación de cableado de edificios con muy poco [conocimiento](#) de los [productos](#) de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad. ANSI/EIA/TIA emiten una serie de normas que complementan la 568B, que es la norma general de cableado.

1.12.3.2. Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales

Define la infraestructura del cableado de telecomunicaciones, a través de tubería,

[registros](#), pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.

1.12.3.3. EIA/TIA 570

Establece el cableado de uso residencial y de pequeños [negocios](#). Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de [Administración](#) para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

1.12.3.4. EIA/TIA 607

Define al sistema de [tierra física](#) y el de [alimentación](#) bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado. Las normas EIA/TIA fueron creadas como norma de industria en un país, pero se ha empleado como norma internacional por ser de las primeras en crearse. Las normas ofrecen muchas recomendaciones y evitan problemas en la instalación del mismo, pero básicamente protegen la [inversión](#) del [cliente](#).

1.12.4. Elementos principales de un cableado estructurado

El cableado estructurado, es un sistema de cableado capaz de integrar tanto a los servicios de voz, datos y vídeo, como los sistemas de control y automatización de un edificio bajo una plataforma estandarizada y abierta. El cableado estructurado tiende a estandarizar los sistemas de transmisión de información al integrar diferentes medios para soportar toda clase de tráfico, controlar los procesos y sistemas de administración de un edificio.

1.12.4. 1. Cableado horizontal

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Work Area Outlet, WAO) hasta el cuarto de telecomunicaciones.

1.12.4.2. Cableado del backbone

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

1.12.4. 3. Cuarto de telecomunicaciones

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos que pueda haber en un edificio.

1.12.4.4. Cuarto de equipo

Es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen, incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo especifican los estándares ANSI/TIA/EIA-568B y ANSI/TIA/EIA-569.

1.12.4.5. Cuarto de entrada de servicios

El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el "backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568B y ANSI/TIA/EIA-569.

1.12.5. Aplicaciones de cableado estructurado

Las técnicas de cableado estructurado se aplican en:

- Edificios donde la densidad de puestos informáticos y teléfonos es muy alta: oficinas, centros de enseñanza, tiendas, etc.
- Donde se necesite gran calidad de conexión así como una rápida y efectiva gestión de la red: Hospitales, Fábricas automatizadas, Centros Oficiales, edificios alquilados por plantas, aeropuertos, terminales y estaciones de autobuses, etc.

- Donde a las instalaciones se les exija fiabilidad debido a condiciones extremas: barcos, aviones, estructuras móviles, fábricas que exijan mayor seguridad ante agentes externos.

1.12.6. Topología de redes convencionales y estructuradas

1.12.6. 1. Redes convencionales

En las redes interiores actualmente el diseño de la red se hace al construir el edificio y según hagan falta modificaciones se harán colocando cajas interiores, según lo crea oportuno el proyectista y sin ninguna estructura definida. Todo ello tiene el inconveniente de que no siempre tenemos una caja cerca y el cableado hasta la caja, cada instalador la hace por donde lo cree más conveniente, teniendo así el edificio infinidad de diferentes trazados para el cableado. Además de todo ello para cada traslado de un solo teléfono tenemos que recablear de nuevo y normalmente dejar el cable que se da de baja sin desmontar, siendo este inutilizable de nuevo muchas veces por no saber y otras por la incompatibilidad de distintos sistemas con un cable. Pero el mayor problema lo encontramos cuando queremos integrar varios sistemas en el mismo edificio. En este caso tendremos además de la red telefónica la red informática así como la de seguridad o de control de servicios técnicos. Todo ello con el gran inconveniente de no poder usar el mismo cable para varios sistemas distintos bien por interferencias entre los mismos o bien por no saber utilizarlo los instaladores.

Dentro de las desventajas se puede citar:

- Diferentes trazados de cableado.
- Reinstalación para cada traslado.
- Cable viejo acumulado y no reutilizable.
- Incompatibilidad de sistemas.
- Interferencias por los distintos tipos de cables.
- Mayor dificultad para localización de averías.

1.12.6. 2. Redes estructuradas

A diferencia de una red convencional, en el cableado estructurado, como su mismo nombre indica, la red se estructura (o divide en tramos), para estudiar cada tramo por separado y dar soluciones a cada tramo independientemente sin que se afecten entre sí. En el tipo de cableado estructurado se han dado solución a muchos de los problemas citados en el apartado anterior, como por ejemplo el poder reutilizar el cable para distintos sistemas así como poder compartirlo entre si sin interferencias. También tenemos que al tratarse de un mismo tipo de cable se instala todo por el mismo trazado (dentro de lo posible) no hace falta una nueva instalación para efectuar un traslado de equipo, siempre que se haya sobredimensionado bien la red, lo cual trae como consecuencia que no existan cables viejos inutilizables.

Dentro de las ventajas se puede citar:

- Trazados homogéneos.
- Fácil traslados de equipos.
- Convivencia de distintos sistemas sobre el mismo soporte físico.
- Transmisión a altas velocidades para redes.
- Mantenimiento mucho más rápido y sencillo.

CAPITULO II

2. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Luego de la aplicación del instrumento a una muestra total de 268 personas, compuesta por 5 personas del Personal Administrativo, 41 docentes y 222 estudiantes del Centro Asociado, se organizó los datos de cada pregunta en tablas, calculando los porcentajes de acuerdo a las frecuencias resultantes, elaborando los gráficos estadísticos, realizando el respectivo análisis e interpretación.

2.1. Resultado de la Encuesta Dirigida a Estudiantes

Pregunta No. 1.

¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?

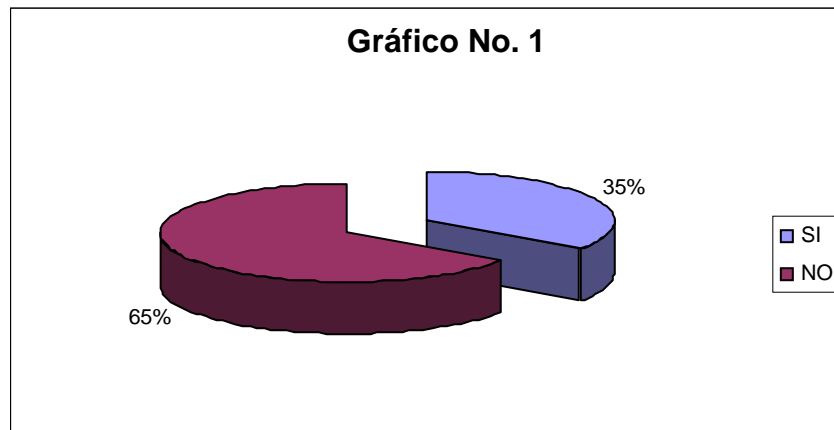
Tabla No. 1

ITEM	f	%
Si	77	35
No	145	65
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 77 alumnos que representan el 35% conocen lo que es una red de cableado estructurado, mientras que 145 alumnos que representan el 65% desconocen del tema.

Esto determina la necesidad de socializar el tema, para conocer el alcance que brinda la tecnología informática.

Pregunta No. 2.

¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?

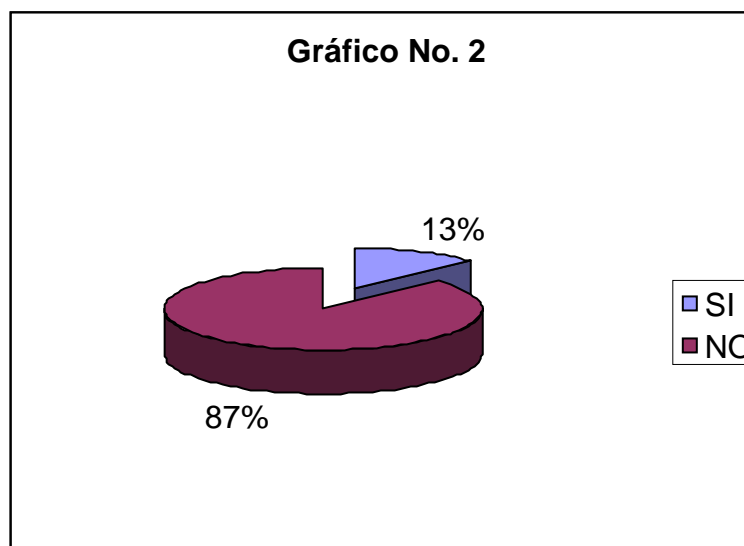
Tabla No. 2

ITEM	F	%
Si	29	13
No	193	87
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 29 alumnos que representan el 13% manifiestan que el centro asociado ha prestado servicios informáticos aceptables, mientras que 193 alumnos que representan el 87% manifiestan que no existe prestación de servicios informáticos eficientes.

Esto determina la necesidad de optimizar los servicios informáticos para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 3.

Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en el centro asociado ha utilizado:

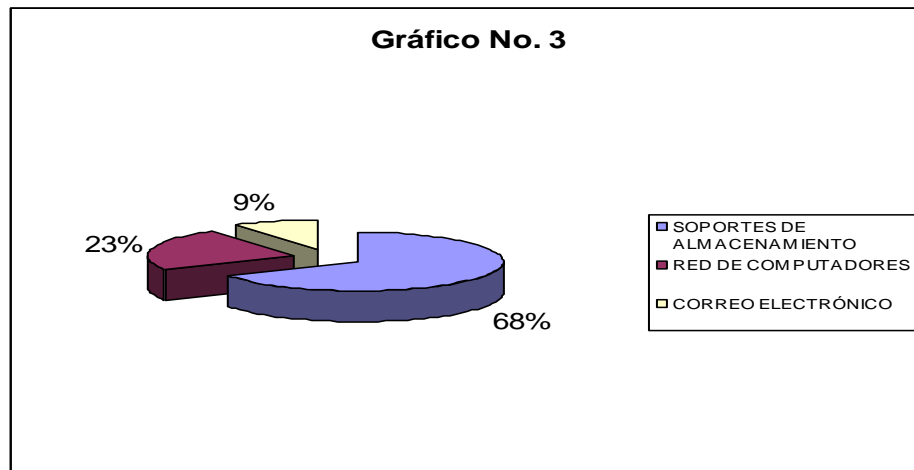
Tabla No. 3

ITEM	f	%
Soportes de almacenamiento	149	67
Red de computadores	52	23
Correo electrónico	21	9
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 149 alumnos que representan el 67% utilizan soportes de almacenamiento para intercambio de información, 52 alumnos que representan el 23% utilizan la red de computadores existentes, mientras que 21 alumnos que representan el 9% utilizan el correo electrónico vía Internet para intercambiar archivos.

Esto determina la necesidad de implantar una red estructurada para satisfacer las necesidades informáticas de intercambio de archivos.

Pregunta No. 4.

¿Dónde usted utiliza actualmente el servicio de Internet?

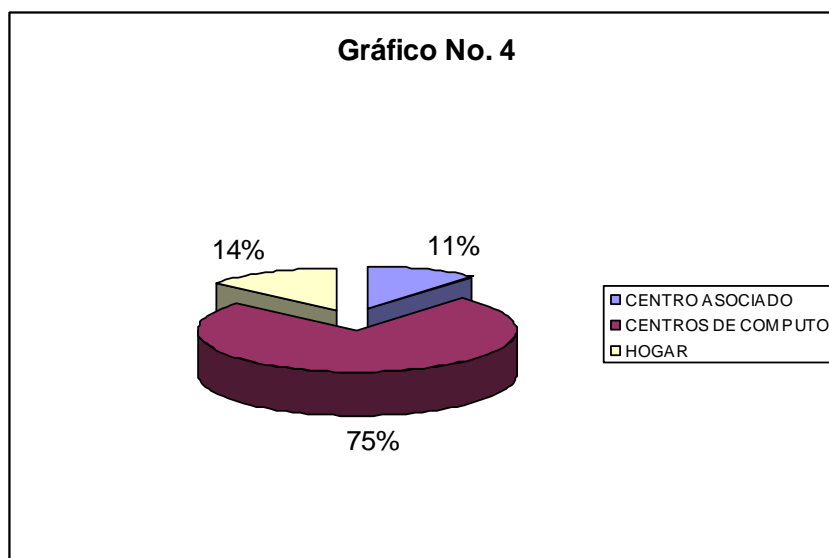
Tabla No. 4

ITEM	f	%
Centro asociado	25	11
Centros de cómputo	167	75
Hogar	30	14
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 25 alumnos que representan el 11% utilizan el Internet que provee el centro asociado, 167 alumnos que representan el 75% utilizan el Internet en centros de cómputo particulares, y 30 alumnos que representan el 14% disponen de Internet en su hogar.

Esto determina la necesidad de implantar una red de cableado estructurado con servicio de Internet, para satisfacer las necesidades informáticas de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 5.

¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?

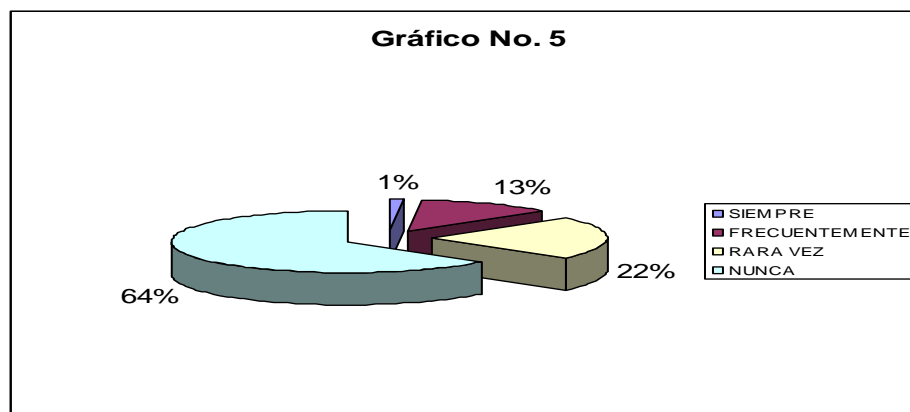
Tabla No. 5

ITEM	f	%
Siempre	3	1
Frecuentemente	28	13
Rara vez	49	22
Nunca	142	64
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 3 alumnos que representan el 1% utilizan siempre el Internet que provee el centro asociado, 28 alumnos que representan el 13% utilizan frecuentemente el Internet que provee el centro asociado, 49 alumnos que representan el 22% utilizan rara vez el Internet que provee el centro asociado, mientras 142 alumnos que representan el 64% nunca utilizan el Internet en el centro asociado.

Esto determina la necesidad de mejorar el servicio de internet, para satisfacer las necesidades informáticas de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 6.

El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus tareas cotidianas es:

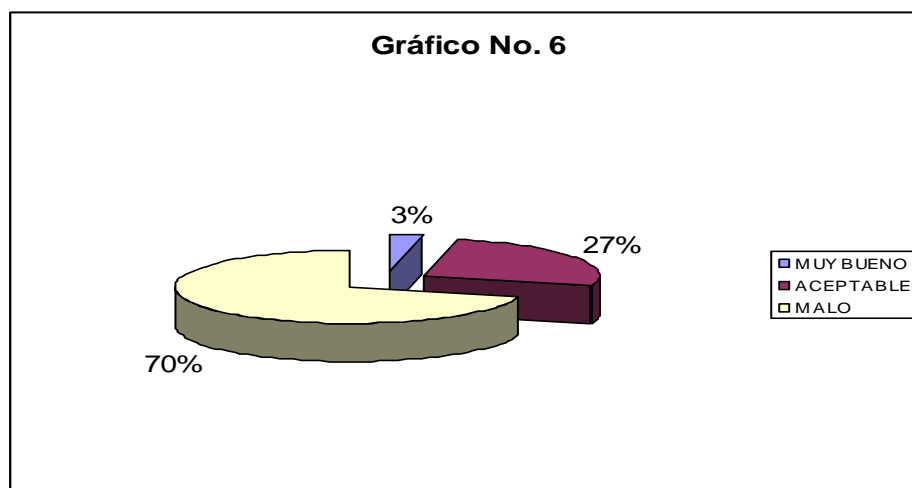
Tabla No. 6

ITEM	f	%
Muy bueno	7	3
Aceptable	59	27
Malo	156	70
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 7 alumnos que representan el 3% manifiestan que el servicio de Internet en el centro asociado es bueno, 59 alumnos que representan el 27% manifiestan que el servicio de Internet en el centro asociado es aceptable, mientras 156 alumnos que representan el 70% manifiestan que el servicio de Internet en el centro asociado es malo.

Esto determina la necesidad optimizar puntos de acceso a Internet, para satisfacer las necesidades informáticas de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 7.

¿Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?

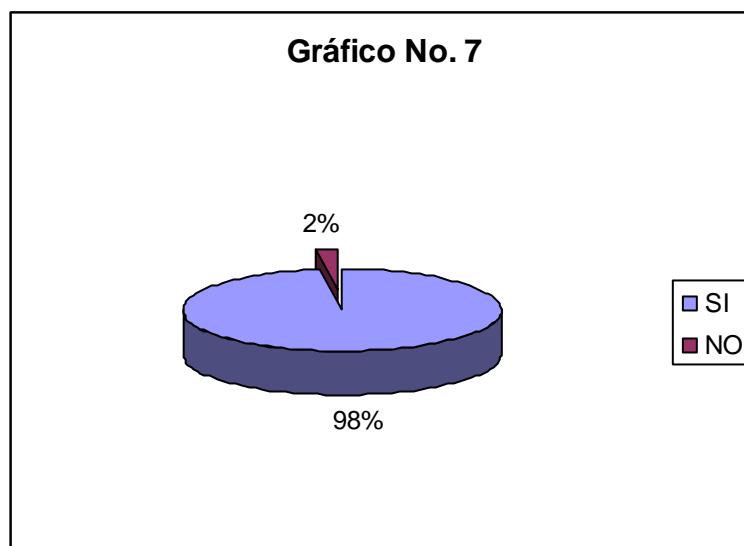
Tabla No. 7

ITEM	f	%
Si	217	98
No	5	2
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 217 alumnos que representan el 98% consideran que los servicios informáticos prestados actualmente deben ser modernizados, mientras que 5 alumnos que representan el 2% consideran que los servicios informáticos prestados actualmente no deben ser modernizados.

Esto determina la necesidad de modernizar los servicios informáticos para prestar beneficios a la comunidad universitaria.

Pregunta No. 8.

¿Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?

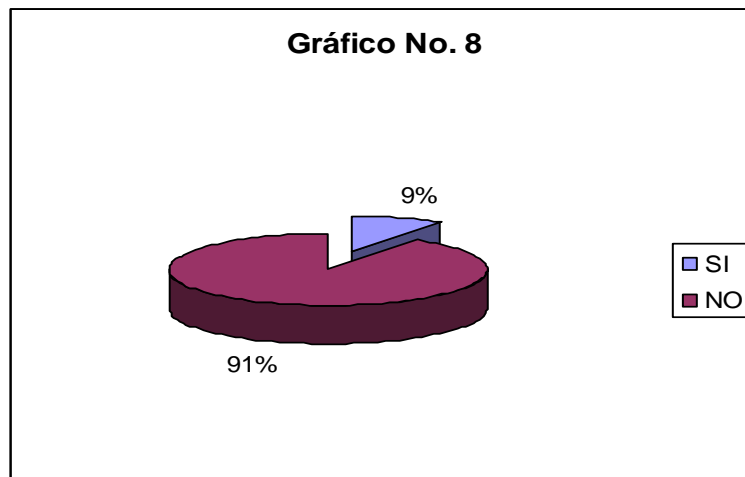
Tabla No. 8

ITEM	f	%
Si	21	9
No	201	91
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 21 alumnos que representan el 9% conocen que se ha presentado algún proyecto informático de redes de cableado para el centro asociado, mientras que 201 alumnos que representan el 91% no conocen que se ha presentado algún proyecto informático de redes de cableado para el centro asociado.

Esto determina la necesidad de implantar el proyecto informático de redes de cableado para viabilizar el manejo de información en el centro asociado.

Pregunta No. 9.

Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?

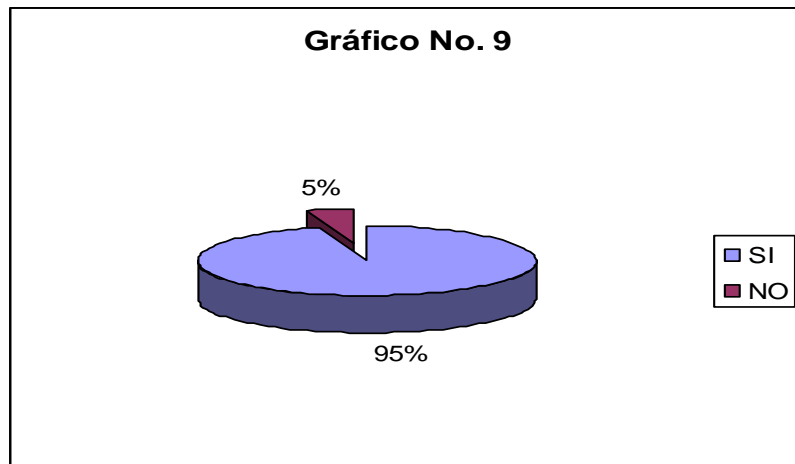
Tabla No. 9

ITEM	f	%
Si	212	95
No	10	5
TOTAL	222	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Estudiantes encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 212 alumnos que representan el 95% consideran que la implantación de un cableado estructurado solucionará la prestación de servicios informáticos, mientras que 10 alumnos que representan el 5% no consideran que mejorará los servicios informáticos.

Esto determina la necesidad del uso de la tecnología y la implantación del proyecto informático de redes de cableado para solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos.

2.2. Resultado de la Encuesta Dirigida a los Docentes

Pregunta No. 1.

¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?

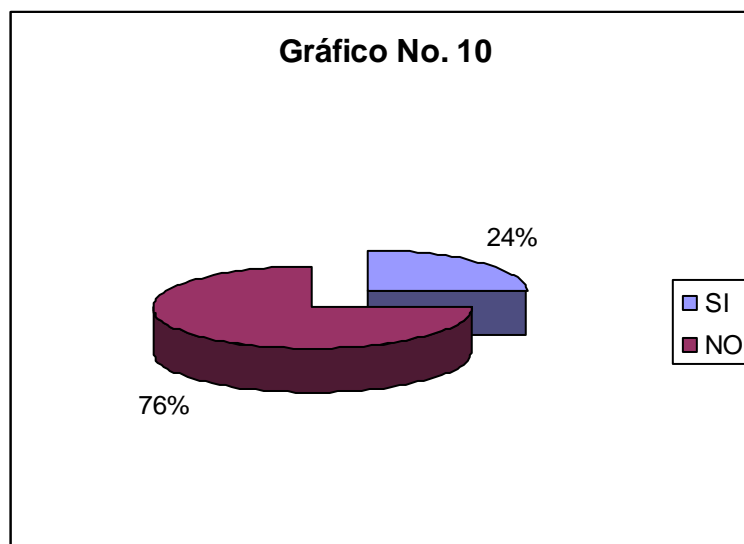
Tabla No. 10

ITEM	f	%
SI	10	24
NO	31	76
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 10 docentes que representan el 24% conocen lo que es una red de cableado estructurado, mientras que 31 docentes que representan el 76% desconocen del tema.

Esto determina la necesidad de socializar el tema a nivel profesional, para conocer el alcance que brinda la tecnología informática.

Pregunta No. 2.

¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?

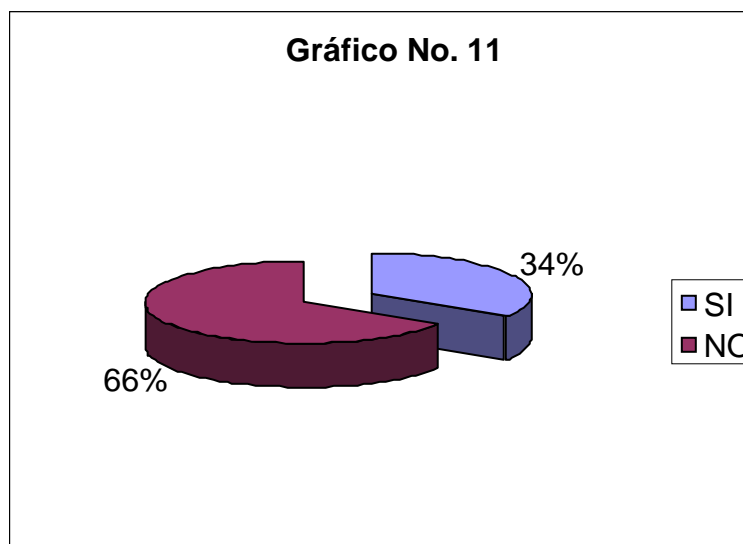
Tabla No. 11

ITEM	f	%
SI	14	34
NO	27	66
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 14 docentes que representan el 34% manifiestan que el centro asociado ha prestado servicios informáticos aceptables, mientras que 27 docentes que representan el 66% manifiestan que no existe prestación de servicios informáticos eficientes.

Esto determina la necesidad de optimizar los servicios informáticos para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 3.

¿Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en el centro asociado ha utilizado:

Tabla No. 12

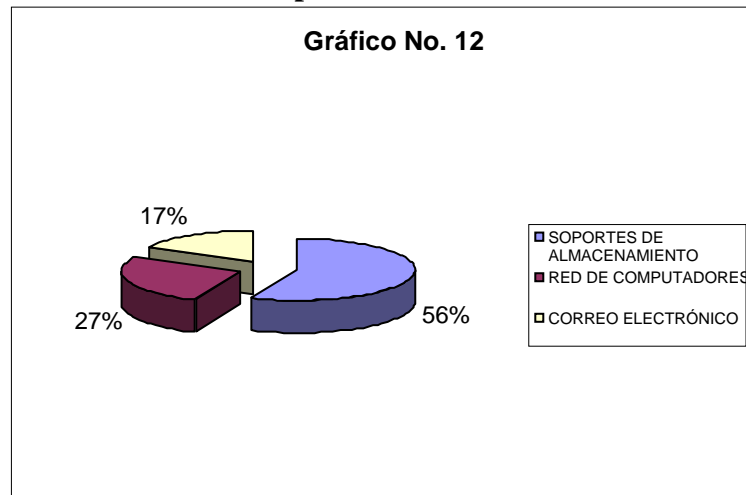
ITEM	f	%
SOPORTES DE ALMACENAMIENTO	23	56
RED DE COMPUTADORES	11	27
CORREO ELECTRÓNICO	7	17
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Representación Gráfica

Gráfico No. 12



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 23 docentes que representan el 56% utilizan soportes de almacenamiento para intercambio de información, 11 docentes que representan el 27% utilizan la red de computadores existentes, mientras que 7 docentes que representan el 17% utilizan el correo electrónico vía Internet para intercambiar archivos.

Esto determina la necesidad de implantar una red estructurada para satisfacer las necesidades informáticas de intercambio de archivos.

Pregunta No. 4.

¿Dónde usted utiliza actualmente el servicio de Internet?

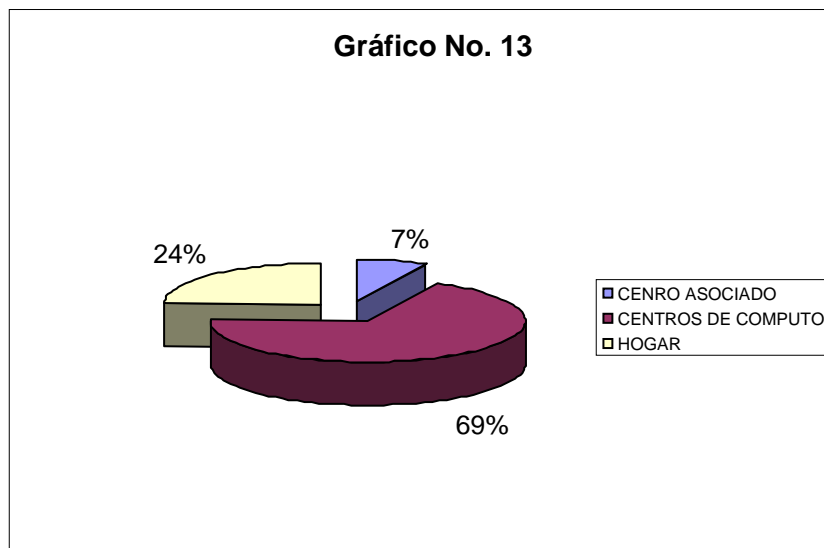
Tabla No. 13

ITEM	f	%
CENRO ASOCIADO	3	7
CENTROS DE COMPUTO	28	68
HOGAR	10	24
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 3 docentes que representan el 7% utilizan el Internet en el centro asociado, 28 docentes que representan el 68% utilizan Internet en centros de cómputo particulares, mientras que 10 docentes que representan el 24% disponen de Internet en su hogar.

Esto determina la necesidad de implantar una red de cableado estructurado con servicio de Internet, para satisfacer necesidades informáticas de los docentes.

Pregunta No. 5.

¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?

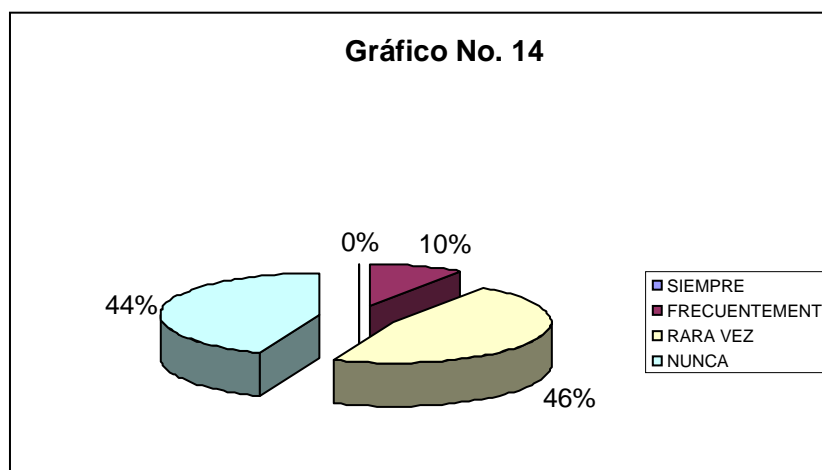
Tabla No. 14

ITEM	f	%
SIEMPRE	0	0
FRECIENTEMENTE	4	10
RARA VEZ	19	46
NUNCA	18	44
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden no existen docentes que utilizan siempre el Internet, 4 docentes que representan el 10% utilizan frecuentemente este servicio, 19 docentes que representan el 46% utilizan rara vez el Internet, mientras 18 docentes que representan el 44% nunca utilizan el Internet en el centro asociado.

Esto determina la necesidad de mejorar el servicio de Internet, para satisfacer las necesidades informáticas de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 6.

El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus tareas cotidianas es:

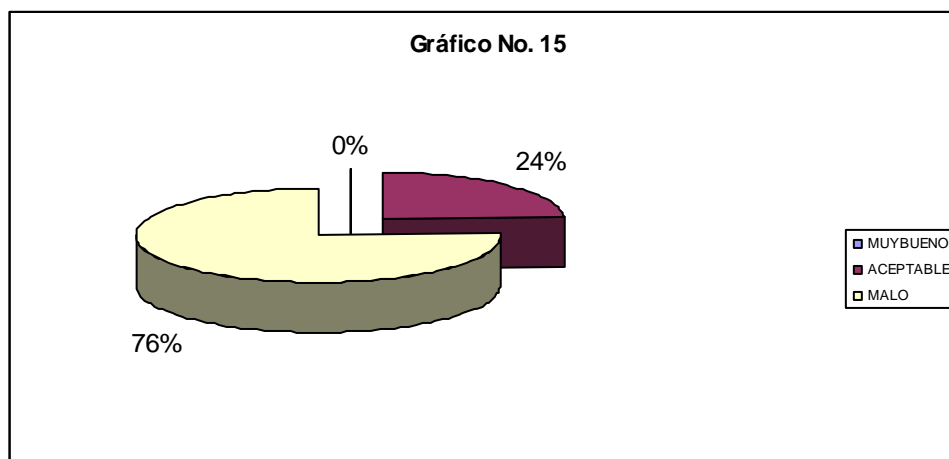
Tabla No. 15

ITEM	f	%
MUY BUENO	0	0
ACEPTABLE	10	24
MALO	31	76
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden no existen docentes que opinen que el Internet en el centro asociado es bueno, 10 docentes que representan el 24% manifiestan que el servicio de Internet es aceptable, mientras 31 docentes que representan el 76% manifiestan que el servicio de Internet en el centro asociado es malo.

Esto determina la necesidad optimizar puntos de acceso al servicio de Internet, para satisfacer las necesidades informáticas de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 7.

Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?

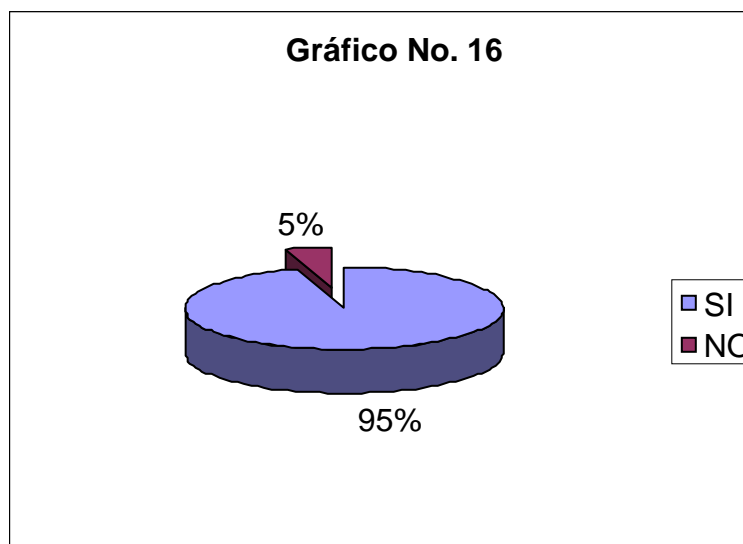
Tabla No. 16

ITEM	f	%
SI	20	49
NO	1	2
TOTAL	21	51

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 20 docentes que representan el 49% consideran que los servicios informáticos prestados actualmente deben ser modernizados, mientras que 1 docente que representan el 2% consideran que los servicios informáticos prestados actualmente no deben ser modernizados.

Esto determina la necesidad de modernizar los servicios informáticos para prestar beneficios a la comunidad universitaria.

Pregunta No. 8.

Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?

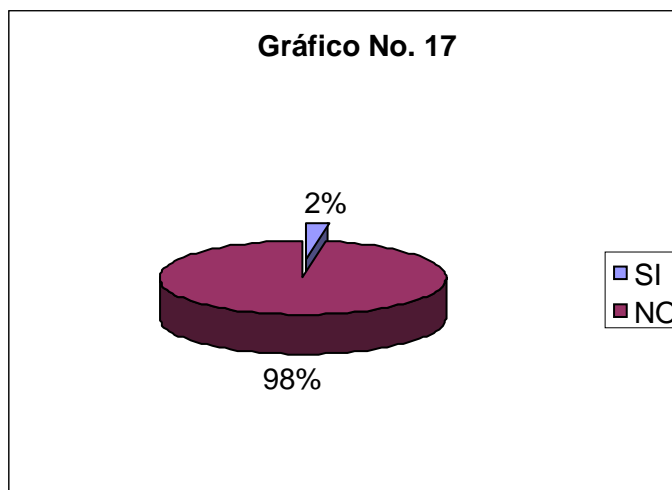
Tabla No. 17

ITEM	f	%
SI	1	2
NO	40	98
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 1 docente que representan el 2% conocen que se ha presentado algún proyecto informático de redes de cableado para el centro asociado, mientras que 40 docentes que representan el 98% no conocen que se ha presentado algún proyecto informático de redes de cableado para el centro asociado.

Esto determina la necesidad de implantar el proyecto informático de red estructurada para viabilizar la información en el centro asociado.

Pregunta No. 9.

Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?

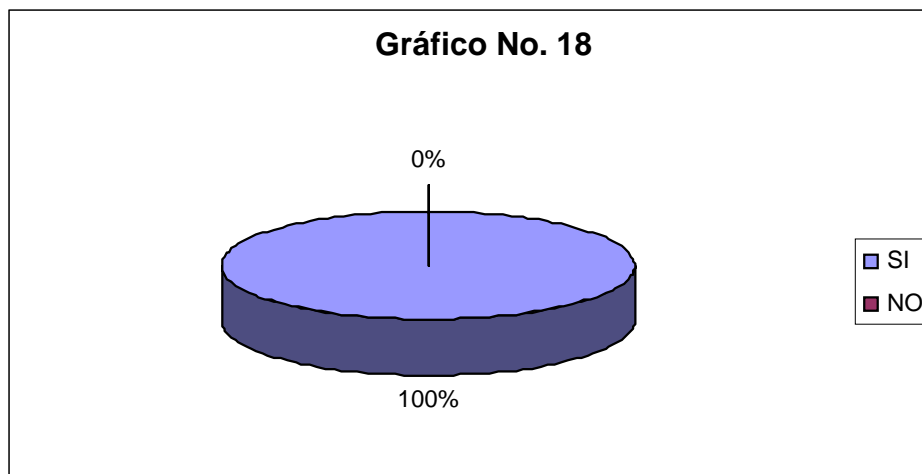
Tabla No. 18

ITEM	f	%
SI	41	100
NO	0	0
TOTAL	41	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Docentes encuestados

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 41 docentes que representan el 100% consideran que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado permitirá solucionar las dificultades en cuanto a comunicación y prestación de servicios informáticos.

Esto determina la necesidad del uso de la tecnología de redes de cableado para solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos.

2.3. Resultado de la Encuesta Dirigida al Personal Administrativo

Pregunta No. 1.

¿Conoce usted sobre redes de cableado estructurado?

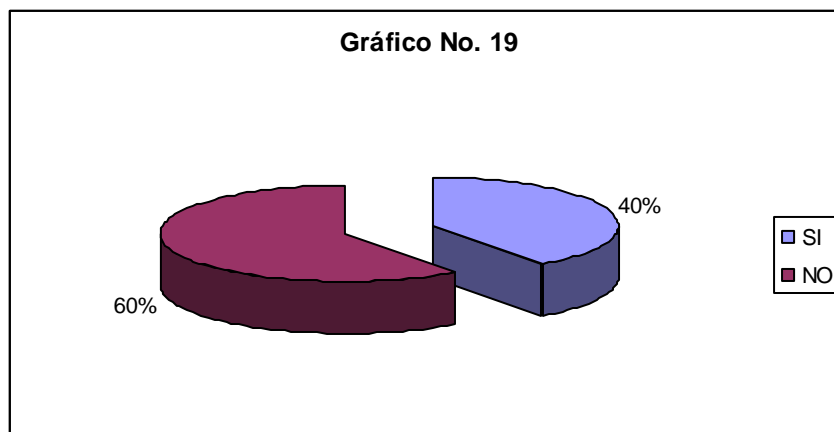
Tabla No. 19

ITEM	f	%
SI	2	40
NO	3	60
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 2 administrativos que representan el 40% conocen lo que es una red de cableado estructurado, mientras que 3 administrativos que representan el 60% desconocen del tema.

Esto determina la necesidad de socializar el tema, para conocer el alcance que brinda la tecnología informática.

Pregunta No. 2.

¿El Centro Asociado ha prestado servicios informáticos hasta el momento eficientes a la comunidad universitaria?

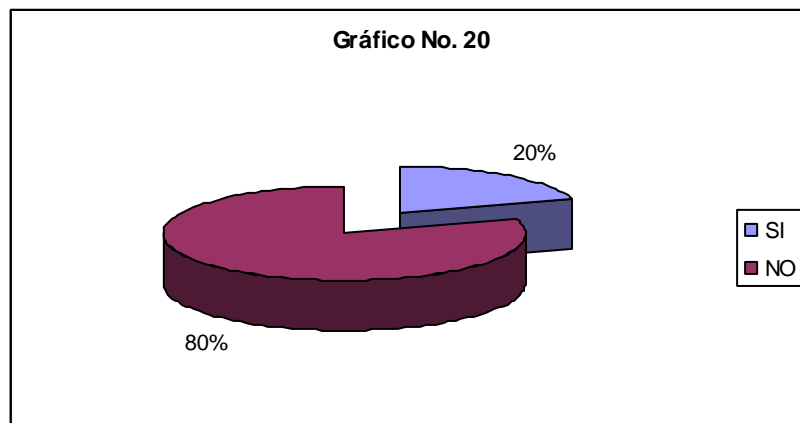
Tabla No. 20

ITEM	f	%
SI	1	20
NO	4	80
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 1 administrativo que representa el 20% manifiesta que el centro asociado ha prestado servicios informáticos aceptables, mientras que 4 administrativos que representan el 80% manifiestan que no existe prestación de servicios informáticos eficientes.

Esto determina la necesidad de optimizar los servicios informáticos para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 3.

¿Cuándo usted ha intercambiado archivos entre computadores en el centro asociado ha utilizado:

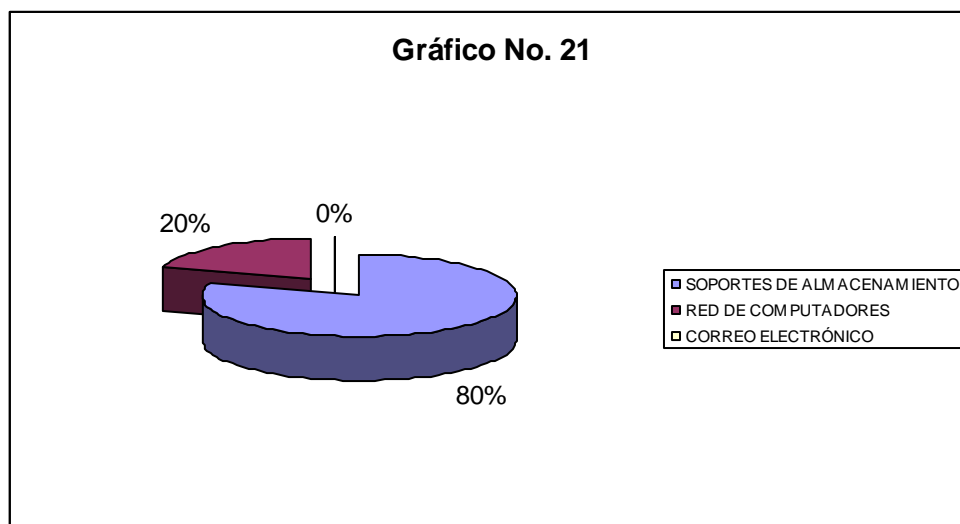
Tabla No. 21

ITEM	f	%
SOPORTES DE ALMACENAMIENTO	4	80
RED DE COMPUTADORES	1	20
CORREO ELECTRÓNICO	0	0
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 4 administrativos que representan el 80% utilizan soportes de almacenamiento para intercambio de información, 1 administrativo que representan el 20% utilizan la red de computadores existentes para intercambiar archivos.

Esto determina la necesidad de implantar una red estructurada para satisfacer las necesidades informáticas de intercambio de archivos.

Pregunta No. 4.

¿Con qué frecuencia usted utiliza el servicio de Internet en el Centro Asociado?

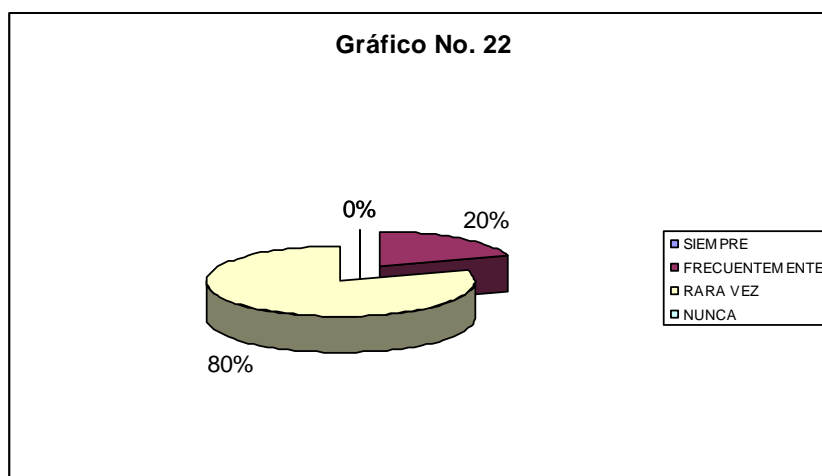
Tabla No. 22

ITEM	f	%
SIEMPRE	0	0
FRECUENTEMENTE	1	20
RARA VEZ	4	80
NUNCA	0	0
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 1 administrativo que representa el 20% utilizan frecuentemente el Internet que provee el centro asociado, 4 administrativos que representan el 80% utilizan rara vez el Internet que provee el centro asociado.

Esto determina la necesidad de mejorar el servicio de Internet, para satisfacer las necesidades informáticas de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 5.

¿El servicio de Internet en el Centro Asociado para realizar sus actividades cotidianas es:

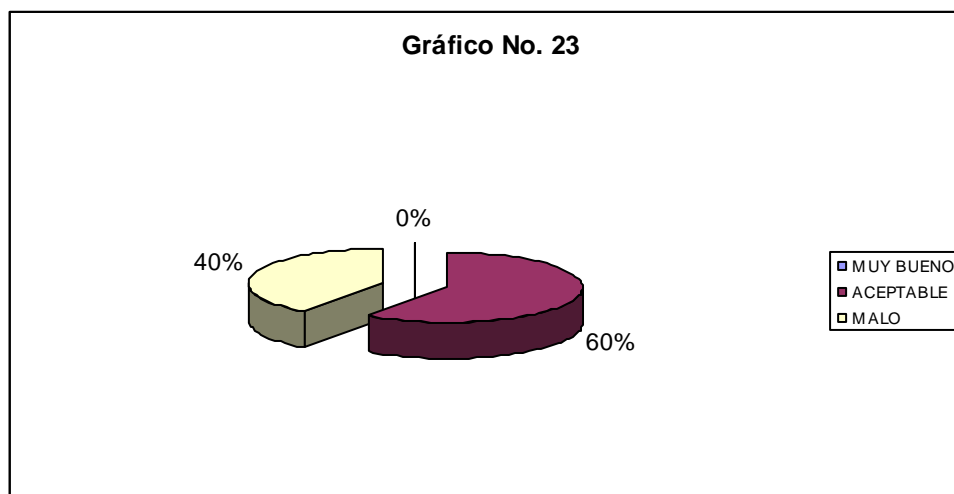
Tabla No. 23

ITEM	f	%
MUY BUENO	0	0
ACEPTABLE	3	60
MALO	2	40
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 3 administrativos que representan el 60% manifiestan que el servicio de Internet en el centro asociado es aceptable, 2 administrativos que representan el 40% manifiestan que el servicio de Internet en el centro asociado es malo.

Esto determina la necesidad optimizar puntos de acceso a Internet, para satisfacer las necesidades informáticas de la comunidad universitaria.

Pregunta No. 6.

Considera usted que los servicios informáticos prestados actualmente en el Centro Asociado deben ser modernizados?

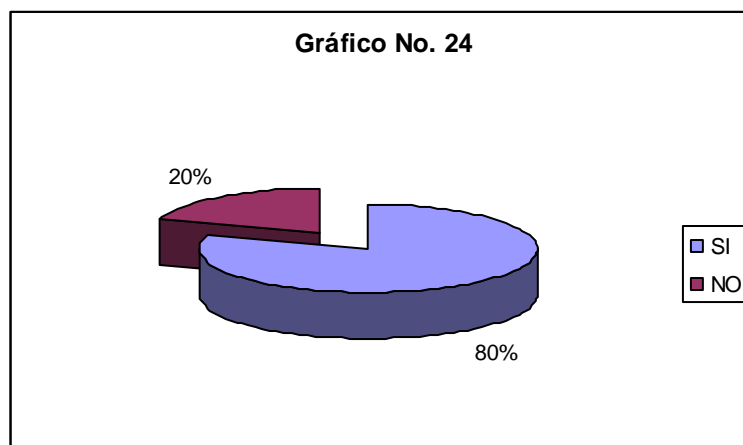
Tabla No. 24

ITEM	f	%
SI	4	80
NO	1	20
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 4 administrativos que representan el 80% consideran que los servicios informáticos prestados actualmente deben ser modernizados, mientras que 1 administrativo que representa el 20% consideran que los servicios informáticos prestados actualmente no deben ser modernizados.

Esto determina la necesidad de modernizar los servicios informáticos para prestar beneficios a la comunidad universitaria.

Pregunta No. 7.

Conoce usted si han sido presentados proyectos informáticos de redes para el Centro Asociado con el fin de viabilizar el manejo de información?

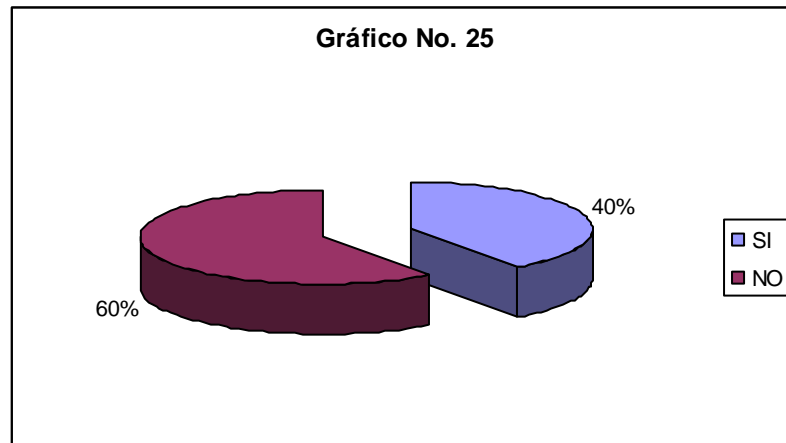
Tabla No. 25

ITEM	f	%
SI	2	40
NO	3	60
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 2 administrativos que representan el 40% conocen que se ha presentado algún proyecto informático de redes de cableado para el centro asociado, mientras que 3 administrativos que representan el 60% no conocen que se ha presentado algún proyecto informático de redes de cableado para el centro asociado.

Esto determina la necesidad de implantar el proyecto informático de redes de cableado para viabilizar el manejo de información en el centro asociado.

Pregunta No. 8.

Considera usted que el uso de la tecnología informática y la implantación de una red de cableado estructurado en el Centro Asociado permitirá solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos?

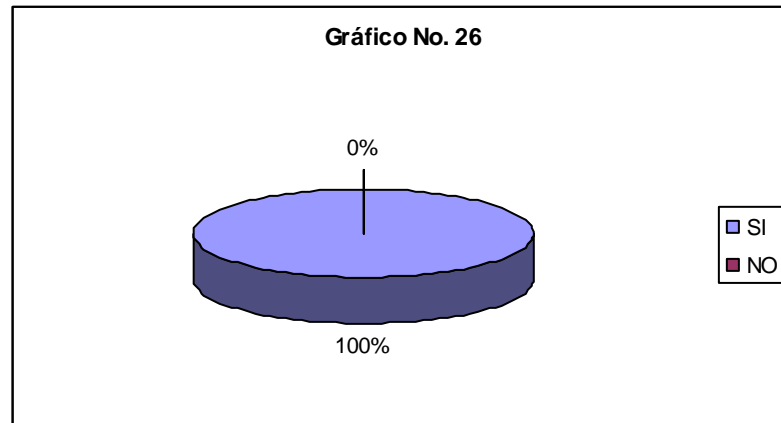
Tabla No. 26

ITEM	f	%
SI	5	100
NO	0	0
TOTAL	5	100

Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Representación Gráfica



Elaboración: Grupo de trabajo.

Fuente: Personal Administrativo encuestados.

Análisis e Interpretación

De la tabla y gráfico que anteceden 5 administrativos representan el 100% consideran que la implantación de un cableado estructurado solucionará la prestación de servicios informáticos.

Esto determina la necesidad del uso de la tecnología y la implantación del proyecto informático de redes de cableado para solucionar las dificultades de conexión y prestación de servicios informáticos.

2.4. Verificación de la Hipótesis

La implantación de un Sistema de Cableado Estructurado en el Centro Asociado del Cantón La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi, actualmente permite que:

- Poseer un cuarto de control, el mismo que administrará toda la red alámbrica e inalámbrica del Centro Asociado.
- Los centros de cómputo tienen interconexión, están provistos del servicio de Internet.
- La secretaria y coordinación poseen interconexión, están provistos del servicio de Internet.
- La sala de profesores está provista de puntos de acceso a Internet, haciendo falta únicamente la conexión de un computador.

De esta forma se ha mejorado notablemente a nivel de interconexión entre las diferentes dependencias, como también el proveer un servicio eficiente de Internet a los empleados, profesores y docentes que laboran en centro asociado.

2.5. Requerimientos Técnicos

Para el desarrollo del presente proyecto se realizó una inspección del centro asociado con la finalidad de tener una visión clara de:

2.5.1. Norma de cableado estructurado

Estándar ANSI/TIA/EIA-568B (de la Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association) de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

2.5.2. Servidor de cuarto de control

Pentium D CPU 3.00 Ghz., DD 160, 512 Mb. RAM, CD-RW.

2.5.3. Sistema operativo del servidor

Linux CentOS

2.5.4. Materiales para la red de cableado estructurado

- Rack.
- Switch.
- Patch Panel.
- Organizador.
- Patch cord.
- Cable Cat. 5e.
- Conectores RJ45.
- Jack.
- Cajetines.
- Canaletas
- Uniones
- Angulos
- Ts
- Tubos galvanizados.

CAPITULO III

3. PROPUESTA: “IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL CENTRO ASOCIADO DEL CANTÓN LA MANÁ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

3.1. Presentación

La tecnología actualmente se desarrolla en base a la recolección, procesamiento y distribución de información, dando lugar a un avanzado crecimiento sin precedente de la industria de los computadores y la comunicación.

A medida que avanzamos hacia los últimos años se ha dado una rápida convergencia y diferencias entre el almacenamiento, procesamiento y transporte de información, organizaciones con centenares de oficinas dispersas en una amplia área geográfica mundial esperan tener la posibilidad de examinar en forma habitual el estado actual de todas ellas simplemente oprimiendo una tecla, incrementándose así la demanda de procesamiento de información que cada vez son más sofisticados, obligando así la constante capacitación acorde a la velocidad con que se inserta la tecnología.

Como profesionales informáticos es necesario mejorar la utilización de un solo computador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización, reemplazándolo con rapidez por otro que considera un número grande de computadores separados pero interconectados, conocidas como de redes de pc's.

La importancia de disponer de un sistema de cableado estructurado, es la

optimización de recursos, tratamiento de información confiable, logrando así una infraestructura de intercomunicación tanto en: datos, textos, imágenes, voz, vídeo, multimedia, etc.

3.2. Objetivo General

- Implantar un Sistema de Cableado Estructurado en el Centro Asociado del cantón La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para la interconexión de las dependencias y centros de cómputo.

3.3. Objetivos Específicos

- Analizar la fundamentación teórica de las diferentes fuentes de consulta, para fundamentar la investigación relacionada con el sistema de cableado estructurado.
- Recopilar la información de campo pertinente, para conocer la situación actual del tema planteado y así encontrar las herramientas eficaces para la solución del tema.
- Diseñar la red de cableado estructurado para el Centro Asociado del cantón La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para la interconexión de las dependencias y centros de cómputo utilizando las normas establecidas por la IEEE.

3.4. Justificación

El Centro Matriz de la Universidad actualmente posee información teórico - práctico de la implantación de cableado estructurado en el edificio nuevo, constituyéndose en un referente importante para dar viabilidad a la ejecución de

este proyecto.

Para el desarrollo de la presente propuesta en cuanto a bibliografía especializada la biblioteca de la institución cuenta con investigaciones teóricas de redes LAN (Local Area Netware – Red de Área Local) y WAN (Wide Area Netware- Red de Área Extendida), Cableado Estructurado y Normas de cableado estructurado establecidas por la IEEE en cuanto a redes, cables y materiales para redes de computadores.

En la gran autopista de la información como lo es Internet, existen páginas Web que publican proyectos de cableado estructurado con requerimientos y normas implantadas y probadas.

Para la parte metodológica contamos con el asesoramiento de los docentes de la universidad a nivel investigativo y técnico, y también existe la predisposición del grupo investigador.

La aceptación de las autoridades de la universidad y del centro asociado para la realización del proyecto, es importante ya que enriqueceremos nuestros conocimientos teórico – prácticos, contribuyendo de esta forma a optimizar servicios informáticos al personal administrativo, docente y dicentes.

El estudio previo realizado determina que no existen limitaciones para la realización del presente tema, constituyéndose en un proyecto de desarrollo factible de ejecución.

3.5. Desarrollo de la Propuesta

3.5.1. Cableado estructurado

Es la integración de diferentes tipos de medios, perfectamente adaptados, capaces de soportar todo tipo de tráfico de información, voz, datos, videos y sistemas de administración de edificios tales como control ambiental y seguridad, que obedece a una estructura normalizada por el estándar de la industria ANSI.

Su objetivo es proporcionar una autopista de datos fiables y flexibles para las necesidades de comunicaciones de datos del cliente, que sea capaz de soportar los avances tecnológicos en los próximos 10 a 15 años.

Los sistemas de cableado estructurado forman la base de las estructuras de comunicaciones orientadas al futuro. Los puestos de trabajo van precableados de tal forma que todos ellos disponen de un sistema de conexión homogéneo. El medio de transmisión lo constituye pares trenzados de hilo de cobre.

3.5.1.1. Aplicaciones de cableado estructurado

Las técnicas de cableado estructurado se aplican en:

- Edificios donde la densidad de puestos informáticos y teléfonos es muy alta: oficinas, centros de enseñanza, tiendas, etc.
- Donde se necesite gran calidad de conexión así como una rápida y efectiva gestión de la red: hospitales, fábricas automatizadas, centros oficiales, edificios alquilados por plantas, aeropuertos, terminales y estaciones de autobuses, etc.
- Donde a las instalaciones se les exija fiabilidad debido a condiciones extremas: barcos, aviones, estructuras móviles, fábricas que exijan mayor seguridad ante agentes externos.

3.5.1.2. Categoría de cableado

En los sistemas de cableado estructurado se predefine varios anchos de banda y se da a cada uno un nombre.

CATEGORÍAS DE UTP (**Unshielded Twisted Pair**)

CATEGORÍA	VELOCIDAD MÁXIMA	DISTANCIA MÁXIMA
3	10 Mbps	100 m.
4	20 Mbps	100 m.
5	100Mbps	100 m.
5e	165 Mbps	100 m.

3.5.2. Organismos de estandarización

ANSI: American National Standards Institute, Instituto nacional para estándares voluntarios en Estados Unidos. Fundado en 1918.

EIA: Electronics Industries Association, Asociación de fabricantes de partes y equipos electrónicos de Estados Unidos, desarrollar estándares industriales para la interfaz entre los equipos de proceso de datos y los equipos de comunicaciones. Fundada en 1924.

ISO: International Standards Organization, Organización internacional de estándares, responsable del desarrollo de estándares para el intercambio de información.

TIA: Telecommunications Industry Association, asociación de fabricantes de equipos de telecomunicaciones. Fundada en 1985.

3.5.3. ANSI/TIA/EIA-568B commercial building telecommunications cabling standard, estandar de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales, estándar utilizado

El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad. ANSI/EIA/TIA emiten una serie de normas que complementan la 568B, que es la norma general de cableado.

3.5.4. Topología de red estructurada

La red se estructura o divide en tramos, para estudiar cada tramo por separado y dar soluciones a cada uno independientemente sin que se afecten entre sí. En el tipo de cableado estructurado se soluciona el poder reutilizar el cable para distintos sistemas así como poder compartirlo entre si sin interferencias. También tenemos que al tratarse de un mismo tipo de cable se instala todo por el mismo trazado, no hace falta una nueva instalación para efectuar un traslado de equipo, siempre que se haya sobredimensionado bien la red, lo cual trae como consecuencia que no existan cables viejos inutilizables.

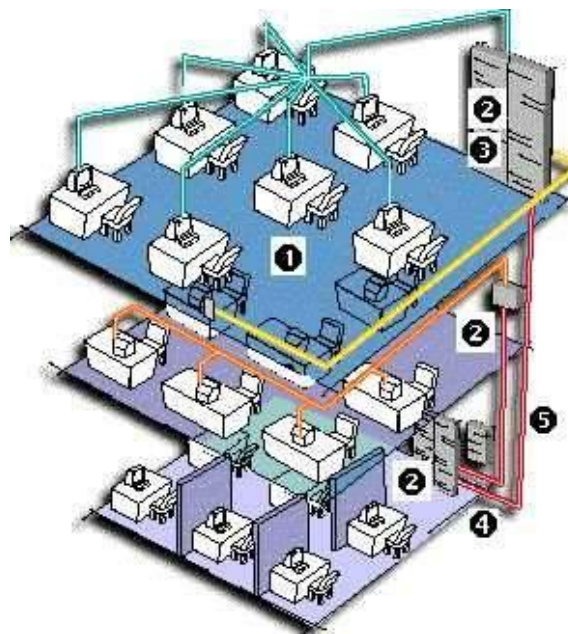
Dentro de las ventajas se destacan:

- Trazados homogéneos.
- Fácil traslados de equipos.
- Convivencia de distintos sistemas sobre el mismo soporte físico.
- Transmisión a altas velocidades para redes.
- Mantenimiento mucho más rápido y sencillo.

3.5.4.1. Topología de red utilizada

La topología del cableado siempre será del tipo estrella, entonces habrá un cable para cada salida en los puestos de trabajo, todos los cables de la corrida horizontal deben estar terminados en cajillas y paneles.

Figura No. 6
Edificio con topología en estrella



Fuente: Topología de Redes

3.5.5. Características del computador utilizado como tipo servidor

Procesador	Intel, Pentium IV, 3.00Ghz
Memoria RAM	1024 Mb.
Disco Duro	80 Gb
Monitor	SVGA
Marca del Computador	HT Compaq DC 5100

3.5.6. Instalación del sistema operativo LINUX CENTOS 4.5

Inserte el disco de instalación de CentOS y en cuanto aparezca el comando de diálogo de inicio (boot:), pulse la tecla **ENTER** o bien ingrese las opciones de instalación deseadas.

Figura No. 7

Pantalla inicial de Linux CentOS



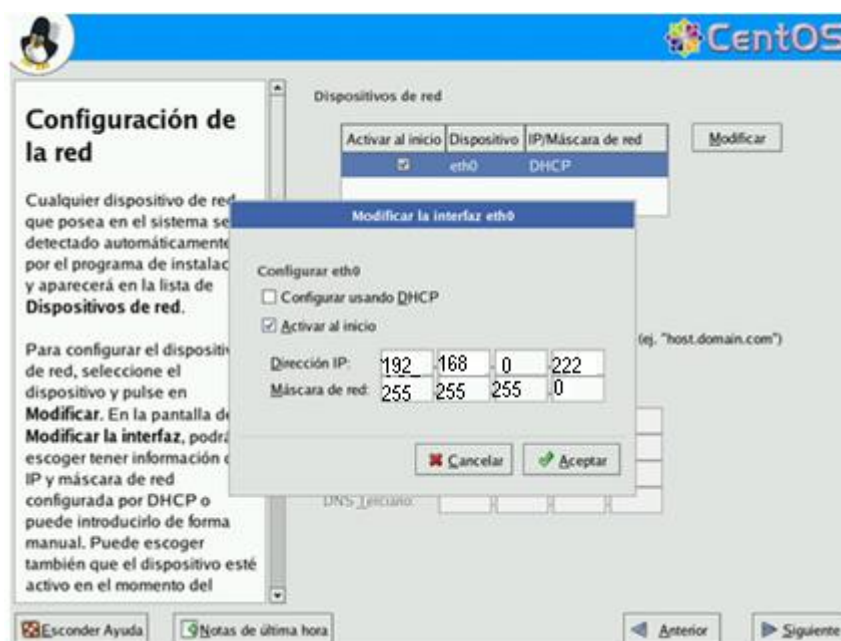
Fuente: Linux CentOS

- Si desea verificar la integridad del disco a partir del cual se realizará la instalación, seleccione «OK» y pulse la tecla ENTER, considere que esto puede demorar varios minutos. Si está seguro de que el disco o discos a partir de los cuales se realizará la instalación están en buen estado, seleccione «Skip» y pulse la tecla ENTER.
- Haga clic sobre el botón «Next» en cuanto aparezca la pantalla de bienvenida de CentOS.

- c) Seleccione **«Spanish»** como idioma para ser utilizado durante la instalación.
- d) Seleccione el mapa de teclado que corresponda al dispositivo utilizado. El mapa **«Spanish»** corresponde a la disposición del teclado Español España. Al terminar, haga clic sobre el botón **«Siguiente»**.
- e) Haga clic sobre el botón **«Siguiente»** y espere a que el sistema intente detectar instalaciones previas de CentOS.
- f) Seleccione el tipo de instalación **«Personalizada»** para realizar esta con un mayor control de las opciones disponibles. Al terminar, haga clic sobre el botón **«Siguiente»**.
- g) Utilice **«Particionamiento Automático»**, a menos de que disponga de muy poco espacio en disco duro. Al terminar, haga clic sobre el botón **«Siguiente»** para ingresar a la herramienta para particiones del disco duro. Si está conforme con la tabla de particiones creada, haga clic sobre el botón **«siguiente»** para pasar a la siguiente pantalla.
- h) Por motivos de seguridad, y principalmente con la finalidad de impedir que alguien sin autorización y con acceso físico al sistema pueda iniciar el sistema en nivel de corrida 1, o cualquiera otro, haga clic en la casilla **«Usar la contraseña del gestor de arranque»**.
- i) Para configurar los parámetros de red del sistema, haga clic sobre el botón **«Modificar»** para la interfaz eth0, y especifique la dirección IP y máscara de subred que utilizará en adelante el sistema. Al terminar, haga clic sobre el botón **«Aceptar»**.
- j) En la ventana emergente para modificar la interfaz eth0, desactive la casilla **«Configurar usando DHCP»** y especifique la dirección IP

192.168.0.222 y máscara de subred 255.255.255.0. Al terminar, haga clic sobre el botón «**Aceptar**», y luego clic en «**Siguiente**».

Figura No. 8
Configuración de la red



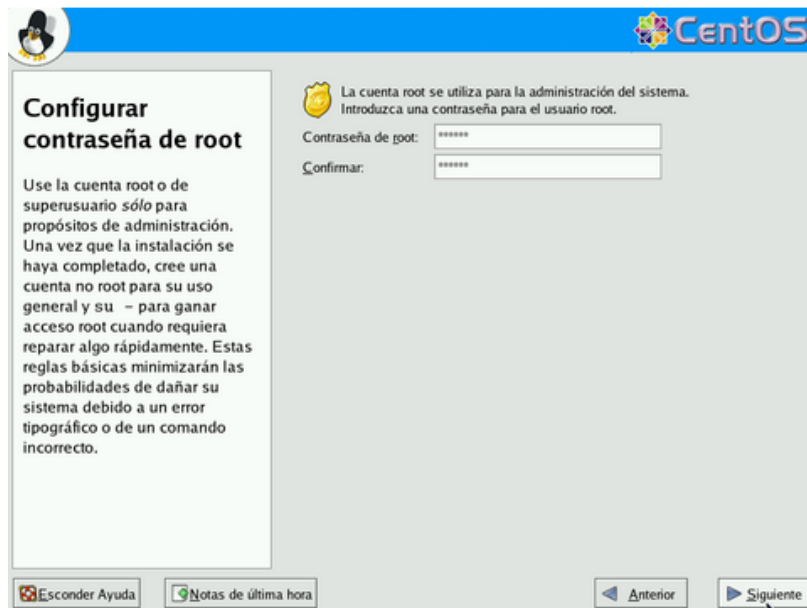
Fuente: Linux CentOS

- k) No configure el cortafuegos, de clic en «**Siguiente**».
- l) Haga clic sobre el botón «**Proceder**» a fin de saltar la configuración del cortafuegos.
- m) Agregue el soporte para idiomas adicionales de acuerdo al país donde se hospedará el sistema. Si elimina «Spanish (Spain)», se eliminará la documentación y soporte para español genérico, por lo que es conveniente

dejar dicha casilla habilitada. Finalmente, seleccione el idioma predeterminado a utilizar en el sistema. Al terminar, haga clic sobre el botón «Siguiente».

- n) Seleccione la casilla «El sistema horario usará UTC», que significa que el reloj del sistema utilizará UTC (Tiempo Universal Coordinado), que es el sucesor de GMT (Greenwich Mean Time, que significa Tiempo Promedio de Greenwich), y es la zona horaria de referencia respecto a la cual se calculan todas las otras zonas del mundo. Haga clic con el ratón sobre **Guayaquil/Territorio Continental** o seleccione en el siguiente campo la zona horaria que corresponda a la región donde se hospedará físicamente el sistema.
- o) Asigne una clave de acceso al usuario root. Debe escribirla dos veces a fin de verificar que está coincide con lo que realmente se espera. Haga clic sobre el botón Siguiente».

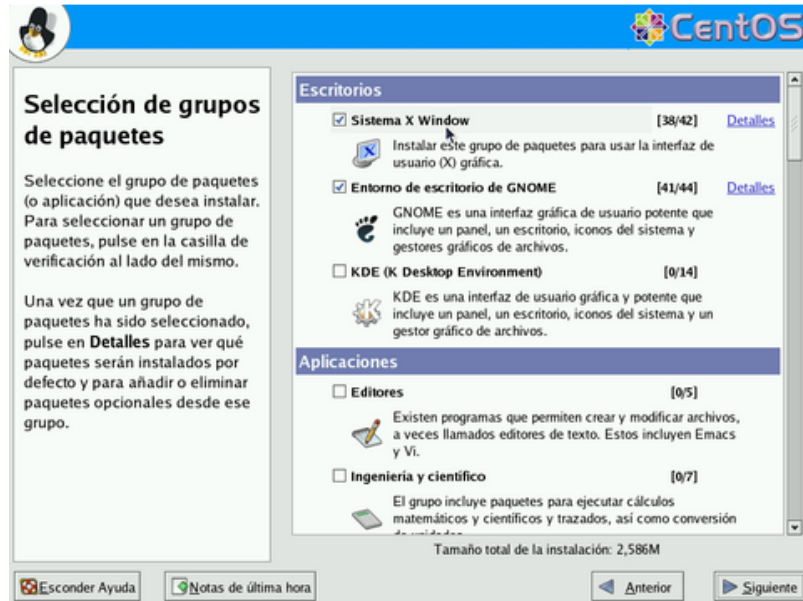
Figura No. 9
Configuración de contraseña de root



Fuente: Linux CentOS

- p) En la siguiente pantalla podrá seleccionar los grupos de paquetes que quiera instalar en el sistema. En este caso seleccionamos: Sistema X Windows, Escritorio GNOME, KDE, Internet Gráfico. Al terminar, haga clic sobre el botón «Siguiente».

Figura No. 10
Selección de grupos de paquetes



Fuente: Linux CentOS

- q) Una vez hecho lo anterior, haga clic sobre el botón «Siguiente» a fin de iniciar el proceso.
- r) Se iniciará de forma automática el proceso de formato de las particiones que haya creado para instalar el sistema operativo.
- s) Espere a que se terminen los preparativos del proceso de instalación.
- t) Iniciará la instalación de los paquetes necesarios para el funcionamiento del sistema operativo. Espere algunos minutos hasta que concluya el proceso.
- u) Una vez concluida la instalación de los paquetes, haga clic sobre el botón «Reiniciar».

3.5.7. Configuración de un servidor DHCP

DHCP (acrónimo de **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol, Protocolo de configuración dinámica de servidores), existe desde 1993 como protocolo estándar, principalmente permite a dispositivos individuales en una red de direcciones IP obtener su propia información de configuración de red (dirección IP; máscara de subred, puerta de enlace, etc.) a partir de un servidor DHCP, de esta forma hace más fáciles de administrar las redes grandes. DHCP.

Sin la ayuda de un servidor DHCP, tendría que configurarse de forma manual cada dirección IP de cada anfitrión que pertenezca a la red del Centro Asociado del cantón La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Un servidor DHCP entonces supervisa y distribuye las direcciones IP de la red asignando una dirección IP a cada anfitrión que se una.

Existen tres métodos de asignación en el protocolo DHCP:

- **Asignación manual:** La asignación utiliza una tabla con direcciones MAC (acrónimo de **M**edia **A**ccess **C**ontrol **A**ddress, que se traduce como dirección de Control de Acceso al Medio). Sólo los anfitriones con una dirección MAC definida en dicha tabla recibirán el IP asignada en la misma tabla. Esto se hace a través de los parámetros hardware ethernet y fixed-address.
- **Asignación automática:** Una dirección de IP disponible dentro de un rango determinado se asigna permanentemente al anfitrión que la requiera.
- **Asignación dinámica:** Se determina arbitrariamente un rango de direcciones IP y cada anfitrión conectado a la red está configurada para solicitar su dirección IP al servidor cuando se inicia el dispositivo de red, utilizando un intervalo de tiempo controlable (parámetros default-lease-time y max-lease-time) de modo que las direcciones IP no son permanentes y se reutilizan de forma dinámica.

3.5.7.1. Configuración del archivo DHCPD.CONF

```
ddns-update-style interim;  
ignore client-updates;  
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {  
    option routers 192.168.0.222;  
    option subnet-mask 255.255.255.0;  
    option domain-name-servers utc.lamana.edu.ec;  
    option ip-forwarding off;  
    range dynamic-bootp 192.168.0.128 192.168.0.254;  
    default-lease-time 21600;  
    max-lease-time 43200;
```

3.5.7.2. Arrancar el servicio DHCP

Para subir el servicio ejecutamos en la línea de comando:

```
# service dhcpd start
```

Hacemos que dhcp se inicie automáticamente cada vez que arranca el sistema operativo con la siguiente línea de comando:

```
# chkconfig dhcpd on
```

3.5.8. Direcciones IP

Es necesario tener un rango de direcciones IP para posibilitar la conexión de los nodos con los equipos de los clientes, la conexión de los nodos entre sí y finalmente para posibilitar la conexión con otros entes externos e Internet.

Es importante establecer la asignación de direcciones tanto para el servidor de la

red como para cada una de sus dependencias.

Es necesario asegurar que las direcciones IP no coinciden entre equipos porque así se haría imposible la interconexión.

Para esto se utilizará un servidor dhcp que se encargará de asignar direcciones a cada computador en forma automática, como veremos más adelante.

3.5.9. Configuración de un servidor intermediario

Un Servidor Intermediario (Proxy) se define como una computadora o dispositivo que ofrece un servicio de red que consiste en permitir a los clientes realizar conexiones de red indirectas hacia otros servicios de red.

3.5.9.1. Funcionamiento de un servidor intermedio

- Cliente se conecta hacia un Servidor Intermediario (Proxy).
- Cliente solicita una conexión, fichero u otro recurso disponible en un servidor distinto.
- Servidor Intermediario (Proxy) proporciona el recurso ya sea conectándose hacia el servidor especificado o sirviendo éste desde un caché.
- En algunos casos el Servidor Intermediario (Proxy) puede alterar la solicitud del cliente o bien la respuesta del servidor para diversos propósitos.

3.5.9.2. Características del servidor intermediario

Los Servidores Intermediarios (Proxies) generalmente se hacen trabajar simultáneamente como muro cortafuegos operando en el Nivel de Red, actuando

como filtro de paquetes, como en el caso de iptables, o bien operando en el Nivel de Aplicación, controlando diversos servicios, como es el caso de TCP Wrapper. Dependiendo del contexto, el muro cortafuegos también se conoce como BPD o Border Protection Device o simplemente filtro de paquetes.

Una característica común de los Servidores Intermediarios (Proxies) es funcionar como caché de contenido de Red (principalmente HTTP), proporcionando en la proximidad de los clientes un caché de páginas y ficheros disponibles a través de la Red en servidores HTTP remotos, permitiendo a los clientes de la red local acceder hacia éstos de forma más rápida y confiable.

Cuando se recibe una petición para un recurso de Red especificado en un URL (Uniform Resource Locator) el Servidor Intermediario busca el resultado del URL dentro del caché. Si éste es encontrado, el Servidor Intermediario responde al cliente proporcionando inmediatamente el contenido solicitado. Si el contenido solicitado no estuviera disponible en el caché, el Servidor Intermediario lo traerá desde servidor remoto, entregándolo al cliente que lo solicitó y guardando una copia en el caché. El contenido en el caché es eliminado luego a través de un algoritmo de expiración de acuerdo a la antigüedad, tamaño e historial de respuestas a solicitudes (hits) (ejemplos: LRU, LFUDA y GDSF).

3.5.9.3. Squid

Squid es un Servidor Intermediario (Proxy) de alto desempeño que se ha venido desarrollando desde hace varios años y es hoy en día un muy popular y ampliamente utilizado entre los sistemas operativos como GNU/Linux y derivados de Unix®. Es muy confiable, robusto y versátil y se distribuye bajo los términos de la Licencia Pública General GNU (GNU/GPL). Siendo sustento lógico libre, está disponible el código fuente para quien así lo requiera.

Entre otras cosas, Squid puede funcionar como Servidor Intermediario (Proxy) y caché de contenido de Red para los protocolos HTTP, FTP, GOPHER y WAIS, Proxy de SSL, caché transparente, WWCP, aceleración HTTP, caché de consultas DNS y otras muchas más como filtración de contenido y control de acceso por IP y por usuario.

3.5.9.4. Configuración del Squid

Squid se instala de manera predeterminada a menos que especifique lo contrario, durante la instalación del sistema operativo, y viene incluido en todas las distribuciones actuales de Linux CentOS.

Squid utiliza el fichero de configuración localizado en `/etc/squid/squid.conf`, y podrá trabajar sobre este utilizando cualquier editor de texto, en este proyecto utilizamos el VI.

En el archivo `squid.conf` cambiamos las siguientes líneas de instrucción:

```
# Default: http_port 3128
http_port 192.168.0.222:3128
cache_mem 16 MB
cache_dir ufs /var/spool/squid 700 16 256
acl utc src 192.168.0.0/255.255.255.0
acl sitiosdenegados url_regex "/etc/squid/sitiosdenegados"
#
# INSERT YOUR OWN RULE(S) HERE TO ALLOW ACCESS FROM YOUR
# CLIENTS
#
http_access allow utc password !sitiosdenegados
```

3.5.9.5. Acceso por autenticación en Squid

Es muy útil el poder establecer un sistema de autenticación para poder acceder hacia Internet, pues esto permite controlar quienes si y quienes no accederán a Internet sin importar desde que máquina de la red local lo hagan. Sera de modo tal que tendremos un control por nombre de usuario y clave de acceso.

3.5.9.6. Autenticación a través del módulo NCSA

Squid puede utilizar el módulo `ncsa_auth`, de la NCSA (National Center for Supercomputing Applications), y que ya viene incluido como parte del paquete principal de Squid en la mayoría de las distribuciones actuales. Este módulo provee una autenticación muy sencilla a través de un fichero de texto simple cuyas claves de acceso fueron creadas con `htpasswd`.

Se requerirá la creación previa de un fichero que contendrá los nombres de usuarios y sus correspondientes claves de acceso (cifradas). El fichero puede localizarse en cualquier lugar del sistema, con la única condición que sea asequible para el usuario squid.

Se creó un fichero `/etc/squid/claves`:

`touch /etc/squid/claves`

A continuación deberemos dar de alta las cuentas que sean necesarias, utilizando el mandato `htpasswd` -mismo que viene incluido en el paquete `httpd-2.0.x-`. Para el presente proyecto se creó la siguiente clave:

`htpasswd /etc/squid/claves joseperez`

Lo anterior solicitará teclear una nueva clave de acceso para el usuario joseperez y

confirmar tecleando ésta de nuevo. Repita con el resto de las cuentas que requiera dar de alta.

Todas las cuentas que se den de alta de este modo son independientes a las ya existentes en el sistema. Al dar de alta una cuenta o cambiar una clave de acceso lo estará haciendo EXCLUSIVAMENTE para el acceso al servidor Proxy. Las cuentas son independientes a las que se tengan existentes en el sistema como serían intérprete de mandatos, correo y Samba.

Lo siguiente será especificar que programa de autenticación para lo cual digitamos la siguiente orden:

```
# auth_param basic program /usr/lib/squid/ncsa_auth /etc/squid/claves
```

3.5.9.7. Arrancar el servicio Squid

Para subir el servicio ejecutamos en la línea de comando:

```
# service squid start
```

Hacemos que squid se inicie automáticamente cada vez que arranca el sistema operativo con la siguiente línea de comando:

```
# chkconfig squid on
```

3.5.10. Componentes y herramientas utilizados en la instalación del cableado estructurado

3.5.10.1. Switch

Un switch mediante memoria no volátil, permite que cada uno de sus puertos posea su propio ancho de banda. Además de esto, son equipos que transmiten la

información solo al puerto o puertos que requieran de la misma. Un switch puede soportar múltiples conversaciones y permite movilizar mayor tráfico que un hub. Segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final. No están diseñados con el propósito principal de un control íntimo sobre la red o como la fuente última de seguridad, redundancia o manejo. Al segmentar la red en pequeños dominios de colisión, reduce o casi elimina que cada estación compita por el medio, dando a cada una de ellas un ancho de banda comparativamente mayor.

Para la instalación se utilizó un Switch marca 3COM, de 24 puertos.

Figura No. 11.

Switch 3COM



Fuente: Grupo investigador

3.5.10.2. Cable UTP Cat. 5e.

Es el medio a través del cual fluye la información a través de la red, utilizado en la topología de la red estrella.

Figura No. 12

Cable UTP Cat. 5e



Fuente: Grupo investigador

3.5.10.3. Cajetín

Son de plásticas que se encuentran colocadas en las paredes y es donde se inserta el cable (patch cord) para conectar la máquina en la red.

Figura No. 13

Cajetines con Jack para RJ-45



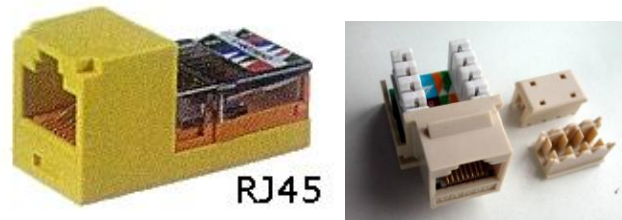
Fuente: Grupo investigador

Los cajetines son modulares y vienen sin conectores (2 conectores), por lo que se les debe agregar los 2 jack's.

3.5.10.4. Jack

Dispositivo que permite la inserción en cada uno de sus canales de los hilos del cable UTP Cat. 5e. para luego ser fijado en el cajetín.

Figura No. 14
Jack para RJ-45



Fuente: Grupo investigador

3.5.10.5. Patch cord

Cable que une el Jack que se encuentra en el cajetín con la tarjeta de red, este es un cable de alta resistencia ya que esta considerado para ser conectado y desconectado cuantas veces lo requiera el usuario, su punta termina en un RJ-45 macho.

Figura No. 15
Patch cord



Fuente: Grupo investigador

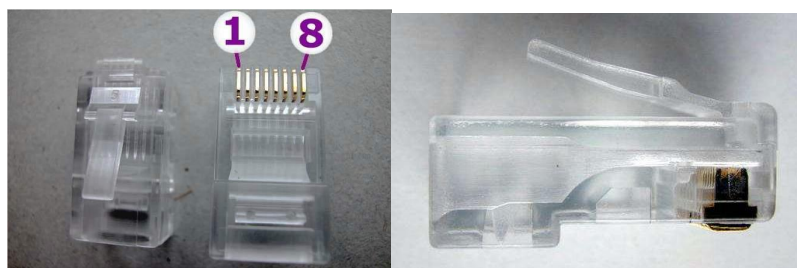
3.5.10.6. Conector RJ-45

Este conector es el que ha brindado un gran empuje a estas redes, pues es muy sencillo conectarlo a las tarjetas y a los switch, es seguro gracias a un mecanismo

de enganche que posee, mismo que lo ajusta firmemente a otros dispositivos. Las figuras muestran el conector RJ-45, con 8 contactos para los 8 hilos del cable UTP Cat. 5e. Toda instalación de este tipo de cableado es que todos los elementos deben corresponder a la categoría 5e, ya que esto asegura de que todos los elementos del cableado pueden soportar las mismas velocidades de transmisión, resistencia eléctrica, etc. El conector en este caso no es la excepción. Este tipo de conector es el recomendado para la instalación del cableado estructurado. El conector RJ-45 sujeta al cable par trenzado de manera que impide que este se suelte.

Figura No. 16

Conector RJ-45



Fuente: Grupo investigador

3.5.10.7. Canaletas

Las canaletas son de plástico que conectados de forma correcta proporcionan al cable una segunda pantalla o protección, van sobrepuesta sobre la pared de medidas 40 x 25 cm.

Figura No. 17

Canaleta de plástico



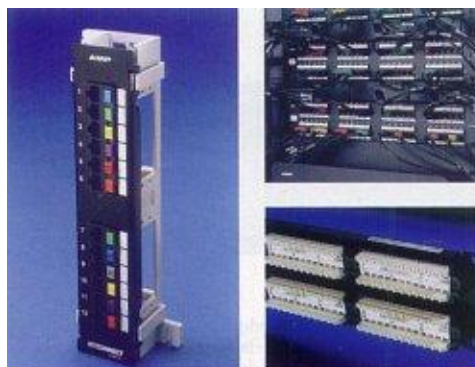
Fuente: Grupo investigador

3.5.10.8. Paneles de parcheo (Patch Panel)

Son estructuras metálicas con placas de circuitos que permiten interconexión entre equipos. Posee una determinada cantidad de puertos (RJ-45 End-Plug), donde cada puerto se asocia a una placa de circuito, la cual a su vez se propaga en pequeños conectores de cerdas (o dientes). En estos conectores es donde se ponchan las cerdas de los cables provenientes de los cajetines u otros Patch-Panels. Además de seguir estándares de redes, es la de estructurar o manejar los cables que interconectan equipos en una red, de una mejor manera. Para ponchar las cerdas de un cable UTP en el Patch-Panel se usa una ponchadora al igual que en los cajetines.

Figura No. 18

Patch Panel Quest



Fuente: Grupo investigador

El estándar para el uso de patch panels, cajetines y cables es el siguiente:

- Se conecta un cable o RJ-45 (Plug - End) de una maquina al puerto (Jack - End) del cajetín. Se debe tener cuidado con esto ya que el cable puede ser cruzado o no.
- De la parte dentada interna del cajetin se conectan las cerdas de otro cable hasta la parte dentada del Patch-Panel. El cable se pasa a través de las canaletas previamente colocadas.
- Del puerto externo del patch-panel (Jack-End) se coloca un cable corto hacia el hub o el switch.

3.5.10.9. Rack o soporte metálico

Es una estructura de metal/aluminio muy resistente, generalmente de formas cuadrada o torre (utilizada), en donde se colocan los equipos regeneradores de señal y los Patch Panels, estos son ajustados al rack sobre sus orificios laterales mediante tornillos.

Componentes de un Rack

- Bases de aluminio perforadas (para sujeción al suelo).
- Estructura vertical de aluminio perforada (para sujeción de equipos)

Figura No. 19

Rack de torre



Fuente: Grupo investigador

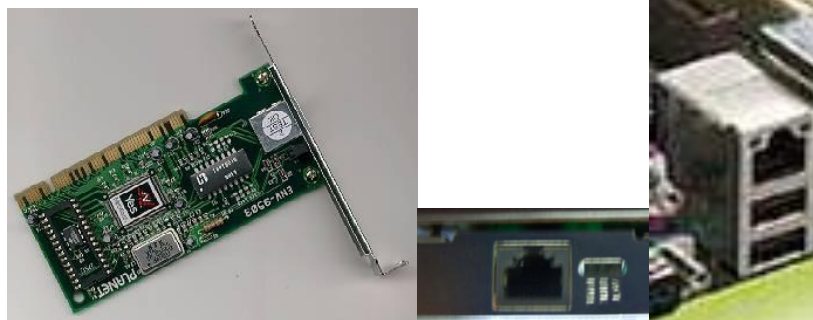
3.5.10.10. Tarjeta de red

Dispositivo que permite conectar la estación (ordenador u otro equipo de red) con el medio físico de transmisión (cable). Está se coloca en uno de los slot libres del PC o está incorporada en la placa base. Actualmente disponen del conector RJ-45, para conectar con cableado de tipo UTP. Deben estar diseñadas para el mismo protocolo de bajo nivel (ETHERNET) y de la misma velocidad de transmisión del resto de los dispositivos de la red (10 Mbits/s en el presente proyecto). Lo más habitual hoy en día es encontrar en el mercado tarjetas de red que ya soportan velocidades de 10/100 Mbits/s, es decir, que son capaces de adaptar su velocidad de transmisión a la que se le requiera desde el resto de dispositivos de la red.

La elegida para el presente proyecto es una tarjeta PCI de 10/100 Mbits/s con conector RJ45. (incorporada en la tarjeta madre de cada computador).

Figura No. 20

Tarjeta de red, conectores



Fuente: Grupo investigador

3.5.10.11. Ponchadora de impacto

Posee un resorte que permite regular para diferentes presiones de trabajo, su punta es de doble acción: inserta y corta el cable.

Figura No. 21
Ponchadora de impacto



Fuente: Grupo investigador

3.5.10.12. Crimpeadora

Permite cortar el cable, pelarlo y apretar el conector RJ-45 para fijar los hilos flexibles del cable a los contactos.

Figura No. 22
Crimpeadora



Fuente: Grupo investigador

3.5.10.13. Probador de cables

Permite detectar fácilmente: cables cortados o en cortocircuito, cables corridos de posición.

Figura No. 23
Probador de cable

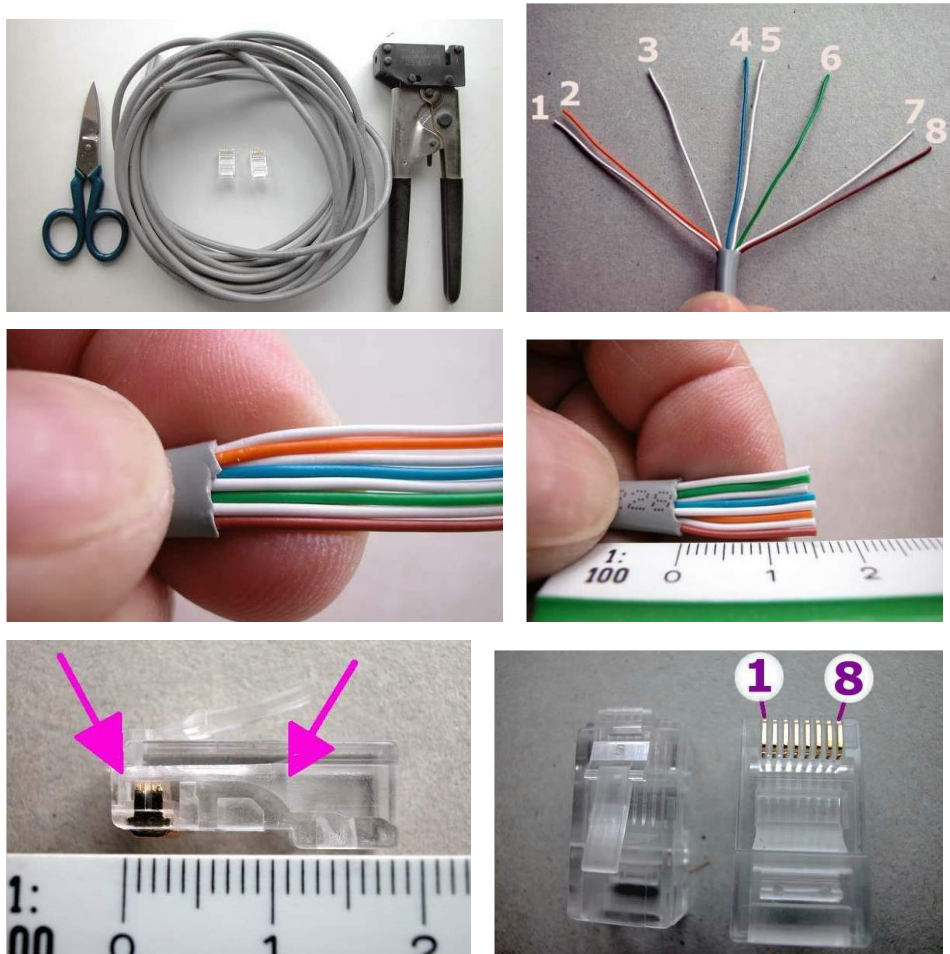


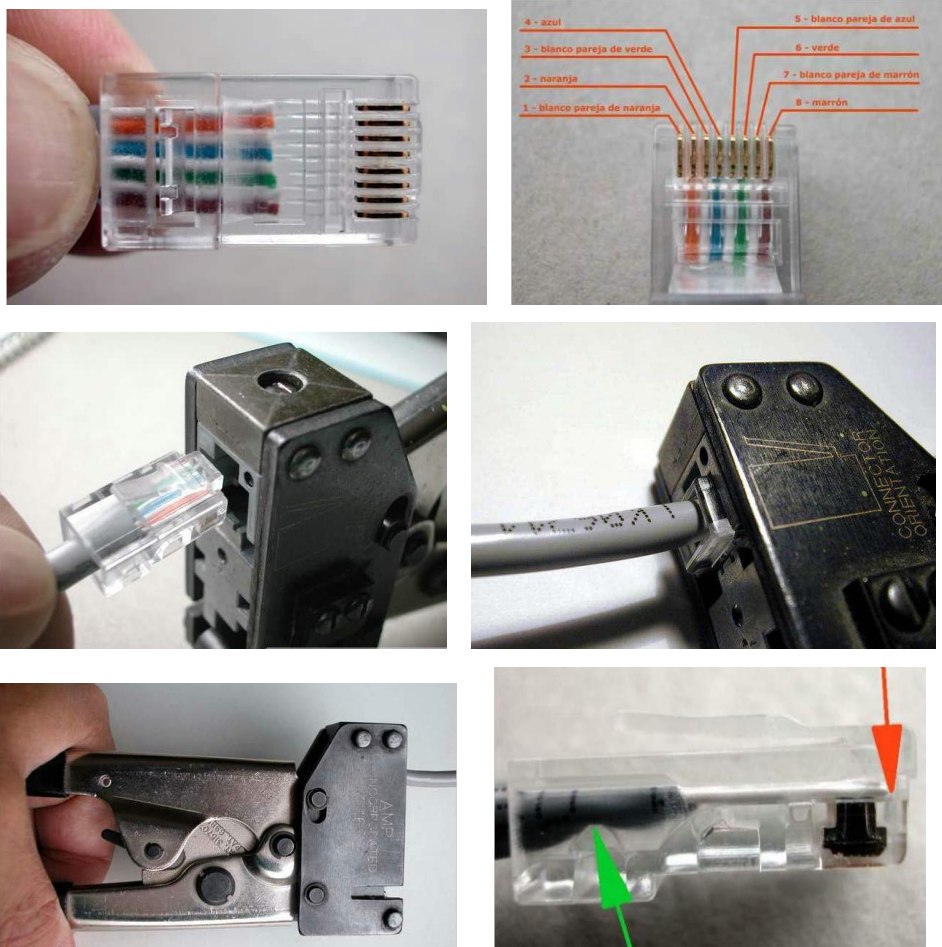
Fuente: Grupo investigador

3.5.10.14. Ensamblaje de conector RJ-45

Para ensamblar el conector primero se colocan en orden los trenzados de los cables, haciendo una hilera horizontal de cables. Se inserta la hilera de cables dentro del conector hasta realizar buen contacto con las terminales del conector. Posteriormente se presiona el seguro del conector fijando firmemente los cables. Obteniéndose así el cable con sus respectivos conectores

Figura No. 24
Ensamblaje de conector RJ-45





Fuente: Grupo investigador

3.5.11. Diagramas de implantación de cableado estructurado.

Ver anexo No. 4, 5, 6, 7, 8

3.5.12. Costo de la implantación de cableado estructurado.

Ver anexo No. 9.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El desarrollo del presente trabajo ha permitido adquirir conocimientos de vital importancia, que serán útiles cuando se requiera: analizar, diseñar e implantar una red de cableado estructurado.
- Las redes cableadas actuales deben de ser planteadas, diseñadas, desarrolladas, instaladas y administradas con la mayor utilidad para servir a un gran numero de usuarios.
- El diseño cumplió con las expectativas para el cual se formuló el proyecto, logrando el objetivo principal que era el diseño e implantación de una red de cableado estructurado en la UTC la Mana, en forma rápida, fácil y económica.
- El cableado estructurado en nuestro país tiene un futuro muy prometedor, no solo para las empresas que se dedican a proveer de este tipo de tecnología, si no para que este sistema sea la base para cualquier empresa u organización que intente desarrollarse en los años venideros
- En el diseño de una implantación de red de cableado estructurado, nadie tiene la última palabra, por lo tanto es necesario conocer ampliamente la reglamentación, enmarcarse en las normas establecidas por los organismos y recurrir a la experiencia y buen sentido común.

Recomendaciones

- Los costos de equipos y partes, la disponibilidad de instalaciones, la escalabilidad futura, el uso que se pretenda dar a la red en cuando a grado

de eficiencia, son factores fundamentales que ha de considerarse al momento de diseñar una implantación de red determinada.

- Al seleccionar hardware y software, optar siempre por lo mejor y acorde a las necesidades. No adquirir elementos de segunda mano ya que puede salir muy costoso el futuro inmediato.
- Una vez finalizado el conectorizado y la identificación del cableado, se debe ejecutar la prueba de la performance esto es lo comúnmente llamado “verificación”, para diagnosticar con bastante exactitud las causas de una eventual falla.
- La administración del servidor y cuarto de control deberá realizarlo solo la persona autoriza, la misma que tiene como objetivo final proporcionar una red cableada con servicios rápidos y eficaces en el tratamiento de información.
- Utilizar sistemas operativos libres, que permiten instalación sencilla de redes locales, bajo costo, permiten la interacción y transferencia de información entre las diferentes unidades de [computación](#) presentes en una organización.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Citada:

1. CUESTIONARIO DE REDES.
<http://www.monografias.com/trabajos14/cuest-redes/cuest-redes.shtml>
2. ENCICLOPEDIA DE INFORMACIÓN.
<http://www.wikipedia.org>.
3. ESPÍN DEL POZO, Javier. RUIZ LUDENA José Luis. “Topologías de redes”.
4. MARTÍN MARTÍN, Luis Manuel. (1990). “Cableado Estructurado”.
5. NORTON, Peter. (1995). “Redes y comunicación de datos”. Edit. McGraw Hill.
6. SÁNCHEZ NAVARRO, José Daniel. (1996). “Tipos de redes”. Edit. McGraw Hill.
7. SUÁREZ VÉLEZ, Ivis. (1998). “Redes Informáticas”.

Bibliografía Consultada

8. BAÑARES, José Luis. (1997). “Sistemas de Comunicación y Redes”.
9. BRAIN. (2003). “Cableado Estructurado”.

10. DOMINGO, Alfredo. (1997). “Redes de Área Local”.
11. RODRIGUEZ, Jorge. (1998). “Introducción a las Redes de Área Local”.

Bibliografía Básica

12. CABLEADO ESTRUCTURADO.
<http://www.platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm>
13. CABLEADO ESTRUCTURADO.
<http://www.hermosillovirtual.com/lam/cableado.htm>
14. CABLEADO ESTRUCTURADO, HARDWARE, COMPATIBILIDAD, EQUIPOS, SISTEMA.
<http://www.arqhys.com/arquitectura/estructurado-cableado.html>
<http://www.arqhys.com/arquitectura/cableado-hardware.html>
<http://www.arqhys.com/arquitectura/cableado-compatibilidad.html>
<http://www.arqhys.com/arquitectura/cableado-equipos.html>
<http://www.arqhys.com/arquitectura/cableado-sistema.html>
15. CABLES – TIPOS.
<http://www.arqhys.com/arquitectura/cables-tipos.html>
16. LAS REDES DE AREA LOCAL.
<http://www.monografias.com/trabajos15/las-redes/las-redes.shtml>
17. INTRODUCCIÓN AL CABLEADO ESTRUCTURADO.
<http://www.discar.com>
18. PONCHADO DE CABLES.
<http://www.monografias.com/trabajos5/ponchado/ponchado.shtml#arriba>